

DISSERTATIONES PHILOLOGIAE ESTONICAE
UNIVERSITATIS TARTUENSIS

28

DISSERTATIONES PHILOLOGIAE ESTONICAE
UNIVERSITATIS TARTUENSIS

28

KÜLLI PRILLOP

Optimaalsusteoreetiline käsitus
eesti keele fonoloogilisest kujunemisest



TARTU ÜLIKOOLI KIRJASTUS

Tartu Ülikooli filosoofiateaduskond, eesti ja üldkeeleteaduse instituut

Töö on suunatud kaitsmisele eesti ja üldkeeleteaduse instituudi nõukogu otsusega 30. augustil 2011. a.

Juhendajad: prof Karl Pajusalu ja dots Külli Habicht

Oponent: dr Eino Koponen (Kodumaiste keelte uurimiskeskus, Soome)

Kaitsmise aeg ja koht: 3. november 2011 kell 14.15 TÜ nõukogu saal

Doktoritöö valmimist on toetanud

Euroopa Liidu Sotsiaalfond



Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond



Eesti tuleviku heaks

Keeleteaduse, filosoofia ja semiootika doktorikool

ISSN 1406–1325

ISBN 978–9949–19–869–6 (trükis)

ISBN 978–9949–19–870–2 (PDF)

Autoriõigus Külli Prillop, 2011

Tartu Ülikooli Kirjastus

www.tyk.ee

Tellimus nr 628

EESSÕNA

Mäletan päris selgelt seda vihmast suveõhtut, mil sorisin vanaisa raamaturiiulis ja erinevate eestiaegsete põnevate kirjandusteoste vahel jäi mulle pihku Henno Jänese “Eesti keele grammatika gümnaasiumile”. Just sellest raamatust sain teada, et omastava käände lõpus oli kunagi väga ammu n ja et see n on süüdi selles, et omastava käände vormidest on sulghäälik kadunud. Sellest “avastusest” sai alguse minu huvi eesti keele ajaloo vastu.

1993. aastal ülikooli õppima asudes unistasin võimalusest tegelda keeleajalooga. Mõneti see unistus täitus, kui 1996. aastal eesti keele seminari juhendaja dotsent Jaak Peebo kutsus mind äsja tegevust alustanud vana kirjakeele uurimisrühma. Olen südamest tänulik rühma tollastele ja ka uutele liikmetele emeriitdotsent Valve-Liivi Kingisepale, dotsent Külli Habichtile, teadur Pille Penjamile, MA Kristel Ressile, PhD Kai Tafenaule huvitavate vestluste ja toetava suhtumise eest minu doktoriõpingute ajal.

Just Valve-Liivi Kingisepp mainis mulle võimalust õppida juba bakalaureuseastmes eriprogrammi järgi arvutilingvistikat. See võimalus realiseerus tänu professor Haldur Õimule, kes soovitas mulle lugemiseks mitmeid huvitavaid keeleteoreetilisi raamatuid. Ilma arvutilingvistika eriprogrammita ei oleks mul võib-olla olnud aega ega julgust kätte võtta ning läbi töötada René Kageri optimaalsusteooria õpikut.

Külli Habicht on olnud minu juhendajaks esimesest proseminaritööst alates. Ta on alati leidnud aega, et vastata mu küsimustele, lugeda ja kommenteerida mu artikleid, julgustada ning aidata asjaajamistes. Minu teine juhendaja oli professor Karl Pajusalu. Temagi on mind töö kirjutamise ajal kogu aeg toetanud, sisendanud optimismi, andnud kiiret ja asjatundlikku nõu. Minu südamele on tänu mõlemale juhendajale.

Täna Karl Pajusalu ka selle eest, et ta 2005. aasta sügissemestril viis läbi optimaalsusteooria seminari, kus tekkis väga põnevaid arutlusi ja kus sain kinnitust, et olen selle teooria põhimõtetest õigesti aru saanud.

Suur tänu professor Renate Pajusalule, PhD Hannu Remesele ja emeriitprofessor Tiit-Rein Viitsole kasulike kommentaaride eest töö erinevate osade kohta; teadur Pire Terasale, kes lahkesti jagas oma teadmisi foneetikast; Jane Klavanile, kes abistas mõningate näidete tõlkimisel; teadur Pärtel Lippusele ning Liis Raasikule ja Nele Salvestele, kes andsid tutvumiseks oma käsikirjalisi uurimismaterjale; samuti Elina Aslettile tõlkeabi eest.

Olen väga tänulik ka väitekirja eelretsensentidele dotsent Eino Koponenile ja teadur Anne Tammele väärtuslike nõuannete eest.

Väitekirja valmimise ajal olen osalenud riiklike programmide “Eesti keel ja kultuurimälu” ja “Eesti keele keeletehnoloogiline tugi” rahastatud projektides “Eesti vana kirjakeele sõnastikud” (EKKM09-88) ja “Eesti vanema kirjakeele elektroonilised kogud” (EKKTT06-13), samuti sihtfinantseeritavates teemades “Eesti kirja- ja kõnekeele ehitus ja areng” (SF0182571s03) ja “Eesti keele morfosüntaktiline ehitus ja areng” (SF0180084s08), mis on minu teadustegevust

toetanud. Töö haakub temaatiliselt ka Karl Pajusalu juhitava sihtprojektiga “Soome-ugri keelte foneetilised, fonoloogilised ja morfofonoloogilised seaduspärasused” (SF0180076s08).

Väitekiri ei oleks kunagi valminud ilma mu abikaasa Rene, laste Annika ja Henri, samuti teiste lähedaste mõistva suhtumiseta. Küllap ootasid nemad selle töö valmimist rohkemgi kui ma ise. Aitäh, Annika ja Henri, ka inspiratsiooni eest! Kes teine oleks kaljukindlalt väitnud, et *Kadi* kirjutatakse kahe *i*-ga, aga *Kati* ühega, või et multikapealkirja “Marsupi-laami” oleks palju lihtsam hääldada kui “Marsu-pilami”, sest “*a* lihtsalt tahab seal pikemaks minna”?

SISUKORD

LÜHENDID JA SÜMBOLID	9
TRANSKRIPTSIOON	10
SISSEJUHATUS	11
1. OPTIMAALSUSTEOORIA ÜLDPÕHIMÕTTED.....	14
1.1. Ülevaade optimaalsusteooriast.....	14
1.2. Ustavuskitsendused	20
1.3. Markeerituskitsendused.....	24
1.3.1. Markeeritus ja selle seos kitsendustega	24
1.3.2. Kitsendused ja keeleuniversaalid.....	28
1.3.3. Koartikulatsiooninähtused ja kontekstuaalsed markeerituskitsendused	35
1.3.4. Positsioonide ja elementide seosed.....	44
1.3.5. Positsiooniliste markeerituskitsenduste vajalikkus.....	49
1.3.6. Positsiooniliste markeerituskitsenduste mallid.....	52
1.4. Optimaalsusteooria probleemid.....	70
1.4.1. Variatiivsus.....	70
1.4.2. Läbipaistmatus	71
1.4.3. Liiga palju lahendusi	76
2. KEELEMUUTUSED JA OPTIMAALSUSTEOORIA.....	79
2.1. Hierarhia muutumine.....	79
2.2. Leksikoni muutumine.....	84
3. EESTI KEEL ENNE SUURTE MUUTUSTE PERIOODI.....	87
3.1. Algne rõhusüsteem.....	87
3.1.1. Rõhusüsteemi kirjeldus.....	87
3.1.2. Rõhusüsteemi määravad kitsendused	90
3.2. Pikkade ja lühikeste klusiilide vaheldus.....	98
3.2.1. Klusiilivahelduse tekke varasemad kirjeldused.....	98
3.2.2. Häälikupikkused moorateoorias	106
3.2.3. Üksikkluusiilide leenistumise vältimine jagatud moorade abil.....	109
3.2.4. Geminaatklusiilide pikkuse säilitamine.....	116
3.2.5. Kokkuvõtte klusiilide astmevaheldusest	125
4 EESTI KEELE TÄHTSAMAD FONOLOOGILISED MUUTUSED.....	127
4.1. Algupäraste diftongide kadu järgsilpidest.....	127
4.2. Laadivahelduse kujunemine	129
4.2.1. Klusiilide kvaliteedimuutuste toimumise aeg ning tingimused	129
4.2.2. Klusiilide nõrgenemine ja tugevnemine ning neid mõjutavad kitsendused muudes keeltes	131

4.2.3. Eesti laadivahelduse kujunemine.....	138
4.2.3.1. Klusiilide leenistumine	138
4.2.3.2. Klusiilide kadu kaudselt mõjutavate kitsenduste paiknemine hierarhias	143
4.2.3.3. Klusiilide kadu	147
4.2.4. Kokkuvõtte klusiilide kvaliteedimuutustest	152
4.3. Järgsilpide vokaalid ja vältevahelduse kujunemine.....	153
4.3.1. Järgsilbi vokaalikadude ja -lühenemiste toimumise aeg ning tingimused	153
4.3.2. Vokaalikadude ja -lühenemiste arvatavad seosed vältevaheldusega	154
4.3.3. Sise- ja lõpukadu ning neid mõjutavad kitsendused muudes keeltes	160
4.3.4. Vokaalide lühenemine ja kadu eesti keeles.....	166
4.3.4.1. Muudatused järgsilpide vokaalijärgendites	166
4.3.4.2. Vokaalide kadu lahtistest järgsilpidest	169
4.3.5. Kokkuvõtte vokaalikadudest, vältevahelduse tekkest ja arenemisest	179
4.4. Järgsilpide edasine areng.....	182
4.4.1. Sõnalõpu konsonandid ja järgsilpide geminaadid.....	182
4.4.2. Järgsilbi üksikvokaalide kvaliteedimuutused	184
4.4.3. Järgsilpide diftongid tänapäeva keeles.....	188
KOKKUVÕTE.....	193
KIRJANDUS	202
SUMMARY. AN OPTIMALITY THEORETICAL ACCOUNT OF THE PHONOLOGICAL DEVELOPMENT OF THE ESTONIAN LANGUAGE.....	218
KITSENDUSTE INDEKS.....	229
EESTI KEELEMUUTUSTE INDEKS.....	231
LISA.....	232
1. <i>kala</i> : <i>kala</i> : <i>kala</i> (< * <i>kala</i> : * <i>kalan</i> : * <i>kalatā</i>)	233
2. <i>jalg</i> : <i>jala</i> : <i>jalga</i> (< * <i>jalka</i> : * <i>jalkān</i> : * <i>jalkatā</i>).....	236
3. <i>pime</i> : <i>pimeda</i> : <i>pimedat</i> (< * <i>pimeṭa</i> : * <i>pimeṭān</i> : * <i>pimeṭatā</i>)	239
4. <i>selge</i> : <i>selge</i> : <i>selget</i> (< * <i>selkeṭa</i> : * <i>selkeṭān</i> : * <i>selkeṭatā</i>).....	242
5. <i>vakk</i> : <i>vaka</i> : <i>vakka</i> (< * <i>vakka</i> : * <i>vakkan</i> : * <i>vakkatā</i>).....	245
6. <i>laud</i> : <i>laua</i> : <i>lauda</i> (< * <i>lauta</i> : * <i>lautān</i> : * <i>lautatā</i>).....	248
7. <i>paat</i> : <i>paadi</i> : <i>paati</i> (< * <i>paatti</i> : * <i>paattin</i> : * <i>paattiṭā</i>)	251
8. <i>konn</i> : <i>konna</i> : <i>konna</i> (< * <i>konna</i> : * <i>konnān</i> : * <i>konnatā</i>).....	254
9. Olulisemad muutused	257
ELULOOKIRJELDUS.....	258
CURRICULUM VITAE.....	259

LÜHENDID JA SÜMBOLID

×	vigane vorm
*	rekonstruktsioon
akk	akusatiiv
C	konsonant
elat	elatiiv
FUPA	<i>Finno Ugric Phonetic Alphabet</i>
gen	genitiiv
IPA	<i>International Phonetic Alphabet</i>
KT	kõnetakt
M	markeerituskitsendus
N	sonoorne konsonant
nom	nominatiiv
OT	optimaalsusteooria
part	partitiiv
pl	mitmus
PPT	pearõhu prominentsuse tõus
PrS	prosoodiline sõna
sg	singular
Suf	sufiks
sup	supiin
T	klusiil
V	vokaal
V1	I välde
V2	II välde
V3	III välde
μ	moora
σ	silp
σ	pearõhuline silp
A > B	kitsendus A on hierarhias kõrgemal kui B
A >> B	kitsenduste hierarhia A > B on universaalselt fikseeritud
A, B	kitsenduste A ja B omavaheline järjestus hierarhias pole oluline
P	prominentne positsioon
p	prominentne segment
¬P	nõrk positsioon
¬p	mitte-prominentne segment
✓p, ✓P, ✓¬p, ✓¬P	nõudev kitsendus
*p, *P, *¬p, *¬P	keelav kitsendus
→	implikatsioon
☞	optimaalne kandidaat
⊗	optimaalne kandidaat, mis ei tohiks võita
/.../	sisendvorm
[...]	häälikkuju IPA-s

TRANSKRIPTSIOON

Töös on kasutatud nii FUPA-t (läänemeresoome keelenäited) kui ka IPA-t (muud keeled). Kui häälikute täpne kvaliteet pole oluline, on näited ortograafilisel kujul. Samuti, kui häälikute täpne foneetiline kestus pole oluline, on näidetes pikad häälikud märgitud kahe tähega, mitte pikkusmärkidega. Vokaalharmonia on näidetes märgitud ainult siis, kui see on kirjeldatava nähtuse seisukohalt tähtis. Refereeringutes üldjuhul transkriptsiooni muudetud ei ole.

Mõnel juhul on kirjakeelsena esitatud keelenäidetele lisatud pearõhu märgina akuut (´) ja kaasrõhu märgina graavis (˘). Kuna FUPA-s tähistatakse nende märkidega häälikute pikkusi, siis segaduste vältimiseks ei ole läänemeresoome keelenäidetes akuuti ega graavist rõhumärkidena kasutatud.

Punktid märgivad silbipiire ja sulud kõnetakte ehk jalgu, nt *(ka.va).(la.mal)* on neljasilbiline sõna, mis jaguneb kahte takti.

SISSEJUHATUS

Käesolev väitekiri käsitleb üht osa eesti keele ajaloost: muutusi keele fonooloogilises süsteemis. Eesti keele häälikulugu on viimase saja aasta jooksul põhjalikult uuritud ja keeles toimunud häälikumuutused kindlaks tehtud. Läänemeresoome vormid rekonstrueeris oma töös „Yhteissuomalainen äännehistoria“ (1891) Eemil Nestor Setälä. 1917. aastal ilmus Soome Kirjanduse Seltsi väljaandel Lauri Kettunen raamat „Viron kielen äännehistorian pääpiirteet“ (täiendatud väljaanded 1929, 1962 pealkirjaga „Eestin kielen äännehistoria“), mis keskendus juba ainult eesti keeles toimunud muutuste kirjeldamisele. Lauri Kettunen teostele tugineb Arnold Kase kõrgkooliõpik „Eesti keele ajalooline grammatika. Häälikulugu“, mille esmatrükk ilmus 1967. aastal ja mis on praeguse ni kasutusel. Ajaloolise morfoloogia õpiku esimese osa, mis käsitleb noomenivormistiku arengut, avaldas kümme aastat hiljem Huno Rätsep (1. vihik 1977 (täiendatult 1982), 2. vihik 1979). Pikema tervikliku käsitluse eesti keele kujunemisest on kokku pannud ka Harry William Mürk 1990. aastal Indiana ülikoolis, aga tema eesmärk ei olnud mitte varasemate uurimuste täiendamine, vaid eesti keele keerulise muutesüsteemi mõistetavamaks muutmine keele õppijate jaoks. Väga arvukalt on ilmunud huvitavaid üksikküsimusi käsitlevaid artikleid. Viimastel kümnenditel on tähelepanu keskmes olnud astmevaheldus ja selle kujunemine (nt Hint 1997, Viitso 1997, Sutrop 1999, Ehala 2003 jt). Keeleajaloo olulisematest uurimissuundadest ja käsitlustest kõige varasematest töödest kuni tänapäevani on põhjaliku ülevaate kirjutanud Karl Pajusalu (2003).

Kuigi varasemates rekonstruktsioonides ei ole enamasti põhjust kahelda ja need on käesoleva väitekirja aluseks, on tänini vaieldavad ka kõige olulisemate eesti keeles aset leidnud muutuste ajendid. Sageli räägitakse germaani ja slaavi mõjudest eesti keele struktuurile, kuid ei ole selge, missugused universaalsed keelesised protsessid võisid muutusi esile kutsuda või neid takistada ning kuidas on keelemuutused omavahel seotud.

Käesoleva töö põhieesmärk ongi analüüsida eesti keele häälikusüsteemi ajalugu kui ühtset, omavahel seotud muutuste süsteemi, mis aitaks põhjendada ka tänapäeva keeles levivaid tendentse. Oluline on esile tuua muutuste keelesised motivaatorid ja ka blokaatorid, jälgida mõlema püsimist ning teisenemist ajas, samuti toimimist muudes maailma keeltes. Lisaks muutustevaheliste seoste leidmisele kirjeldan ka muutuste aluseks olevaid universaalseid protsesse. Võimalikke võõrmõjusid ega muid keeleväliseid faktoreid ma ei käsitle. Eesti keelest rääkides pean silmas Põhja-Eesti murdeid, mis on tänapäevase kirjakeele aluseks.

Varem on esile tõstetud seoseid ainult sarnaste või samal ajal toimunud muutuste vahel, nt seostatakse vältevahelduse teke vokaalikadudega (Weske 1879, Tauli 1954 jpt) või vältevaheldus ja geminaatklusiilide astmevaheldus (Ariste 1939, Hint 1997: 36–40). Oletan seoste võimalikkust ka näiliselt erinevate muutuste puhul, nagu järgsilbi algupäraste diftongide kadu ja klusiilide astmevaheldus. Töö käigus selgus, et eesti keele jaoks oluliste muutuste alged ilmnesid juba enne läänemeresoome perioodi. Nii on siinsesse töösse lülitatud ka läänemeresoome-eelse rõhusüsteemi kirjeldus, kuigi minu ettevalmistus eesti

keele uurijana ei võimaldanud seda käsitleda sama põhjalikkusega kui keele hilisemaid arenguetappe.

Muutustevaheliste seoste leidmiseks ja universaalsete protsesside kirjeldamiseks sobib väga hästi optimaalsusteooria (tavalühend OT; Prince, Smolensky 2004 [1993]). Optimaalsusteooria käsitleb keele grammatikat kui universaalsete, rikutavate kitsenduste hierarhiat. Kitsendused peegeldavad universaalseid tendentse keeltes. Iga kitsendus on olemas igas maailma keeles, seega ka ühe keele igal arenguetapil, erinev on vaid kitsenduste olulisus üksteisega võrreldes. Keelemuutuste vahelised seosed võivad tuleneda esiteks sellest, et mõni kitsendus liigub hierarhias järjekindlalt üles- või allapoole, põhjustades aja jooksul teatud struktuuride tekke või kao. Kuid seos võib seisneda ka selles, et mõni kitsendus hierarhia tipus mõjutab mitmete erinevate keelemuutuste tulemust. Muutustevahelisi seoseid aitab seega leida keele erinevatel arenguetappidel kehtinud hierarhiate võrdlus. Eesti keele ajaloo kirjeldamine OT raames ei ole vaid tuntud tõdede ülekandmine uude teooriasse. OT aitab täpsustada muutuste toimumiskäiku ja esile tuua seaduspärasid ning seoseid, mida pole varem eesti keele ajaloo kontekstis kirjeldatud.

Töös esitatud analüüs hõlmab ainult fonoloogiat. Hilisemate keelemuutuste puhul ei saa siiski päriselt tähelepanuta jätta morfoloogiasüsteemi, kuid morfoloogia ammendav kirjeldus ei ole käesoleva töö eesmärgiks. Kuna töö keskmes on üldisemad protsessid, mitte konkreetset häälikud, ei ole ma vajalikuks pidanud väga täpset, üksikhäälikute erinevusteni minevat analüüsi, vaid piirdun häälikuklasside kirjeldamisega. Prosoodia kirjeldamisel on aluseks moorateooria.

Optimaalsusteooria on tänapäevases fonoloogias enim levinud formaalne teooria. Eesti keeleteadlased on OT-d seni siiski väga vähe kasutanud ja selle teooria võimalused eesti keele eripärade seletamisel on läbi uurimata. Esimesed eestikeelsed optimaalsusteoreetilised käsitlused ilmusid alles kümme aastat pärast OT kasutuseletulekut. Aastal 2002 avaldas Karl Pajusalu lühikese ülevaate setu prosoodiast (Pajusalu 2002), aastal 2003 pühendas Martin Ehala eesti völdete meetrilise käsitluse lõpus paar lehekülge völdete OT analüüsile (Ehala 2003). Aastal 2006 avaldas käesoleva töö autor pikema käsitluse klusiilide astmevaheldusest (Prillop 2006). Väljaspool Eestit on OT-d eesti keele analüüsimisel kasutanud René Kager (1996b, rõhusüsteemist ja afiksitest), Birgit Alber (1997, rõhusüsteemist), Nine Elenbaas (1999, ternaarsest rütmist), Monika Rathert (2001, silbistruktuurist ja rõhust), Paul Kiparsky (koos Karl Pajusaluga 2003, vokaalharmooniast).

Kuna optimaalsusteooriat on Eestis seni vähe kasutatud ja see pole väga laialt levinud keeleajaloo uurimustes, pidasin vajalikuks põhjalikku teooriaülevaadet, mis aitaks töös esitatud eesti keele fonoloogilist kujunemist täpsemalt mõista ka lugejail, kes pole OT-ga varem kokku puutunud. Kuigi OT põhiprintsipiides ollakse üksmeelel, on ka hulk üldaktsepteeritud lahenduseta küsimusi. Teoreetilised probleemid, mida töös põhjalikumalt käsitlen ja millele osalt ka omi lahendusi pakun, on seotud töö põhieesmärgiga – keelemuutuste kirjeldamisega –, mis poleks võimalik teooria probleemide osas selget seisukohta

võtmata. Kuigi võib öelda, et vist kõiki OT väiteid on kahtluse alla seatud, on OT suurepärane vahend eesti keeles toimunud muutuste formaalsete seoste kirjeldamiseks. Samas on eesti keele ajaloo uurimisest OT raamistikus kasu ka OT probleemide lahendamisel. Nende seikade järjekindel esiletoomine ei ole siiski käesoleva, eesti keele ajaloo probleemidele keskenduva töö ülesanne.

Esimeses peatükis tutvustan optimaalsusteooriat ja teooria probleeme, mis on keelemuutuste analüüsiga seotud: kuidas mõista kitsenduste universaalsust, kuidas defineerida prosoodilistele positsioonidele viitavaid kitsendusi, kuidas kirjeldada keele varieerumist jm. Teises peatükis annan ülevaate optimaalsusteooria võimalustest keeleajaloo käsitlemisel. Konkreetsete muutustega seotud teoreetilisi küsimusi ja kitsendusi käsitlen neid muutusi kirjeldavates alapeatükkides.

Erinevalt optimaalsusteooriast on moorateooriat (Hyman 1985, McCarthy, Prince 1986/1996, Hayes 1989), mida samuti oma analüüsis rakendan, teisedki eesti autorid korduvalt tutvustanud ja kasutanud. Seetõttu ei ole käesolevasse töösse lisatud eraldi põhjalikku peatükki moorateooria põhiseisukohtadega. Fonoloogiateoorias on silbistruktuuri hierarhilisse esitusse lülitatud abstraktsed silbi kaalu ja/või pikkust mõjutavad elemendid. Moorateoorias on nendeks elementideks moorad. Pikk vokaal on seotud kahe mooraga, lühike ühega; pikk konsonant on ühemooraline ja lühike konsonant ilma moorata. Moorateooria probleemkohti käsitlen peatükkides, kus need küsimused on olulised, nt nii raskete (kahemooraliste) kui ka kerge (ühemooraliste) kinniste silpide võimalikkust seoses läänemeresoome algse rõhusüsteemiga, silbi algushäälikute mooralisust seoses pikkade ja lühikeste klusiilide vaheldusega, kolmemooraliste silpide võimalikkust seoses vältevaheldusega.

Kolmandas ja neljandas peatükis analüüsin eesti keeles toimunud hääliku-muutusi nende kronoloogilises järjestuses. Peatükkideks jaotus järgib osaliselt Karl Pajusalu (2000) keeleajaloo periodiseeringut, mis lähtub keelestruktuuri järsematest teisenemistest, mitte muutustest keeleühiskonnas, ja tõstab selgelt esile nn suurte muutuste perioodi (13.–18. sajand).

Kolmandas peatükis kirjeldan eesti keelt enne suurte muutuste perioodi. Keele edasise arengukäigu mõistmiseks on eriti oluline määrata algne rõhusüsteem. Selgub, et isegi lihtsaimat süsteemi, kus rõhulised silbid vahelduvad rõhutute silpidega, saab kirjeldada mitut moodi.

Neljandas peatükis käsitlen väga lühikese aja jooksul toimunud häälikukadusid, mis kujundasid tänapäevase eesti keele. 13.–18. sajandil kujunes välja laadivaheldus, toimusid lõpu- ja sisekadu, tekkisid ja kadusid järgsilpide pikad vokaalid, arenes vältevaheldus, kadus vokaalharmonia. Mõningaid pisemaid muudatusi käsitlen koos suuremate sarnaste protsessidega, st iga muutuse jaoks ei ole omaette alapeatükki. Peatüki lõpus kirjeldan ka üht tänapäevast oletatavat muutust keeles, järgsilbi rõhutute diftongide taasteket.

Et käsitletud teemasid oleks tööst hõlpsam üles leida, on lisatud eesti keelemuutuste indeks. Lisas on ka tabelid, mis aitavad peatükkides kirjeldatud protsesse paremini jälgida ja lubavad võrrelda erinevates sõnatüüpides toimunut.

OPTIMAALSUSTEORIA ÜLDPÕHIMÕTTED

I.1. Ülevaade optimaalsusteooriast

Optimaalsusteooria (edaspidi OT) on formaalne keeleteooria, mille esimese versiooni esitasid 1990. aastate algul Alan Prince ja Paul Smolensky (2004 [1993]). Olulise panuse OT standardse versiooni kujunemisele on andnud ka John McCarthy (McCarthy, Prince 1993b, 1994, 1995). OT algversioon arendati välja alternatiivina senisele reeglipõhisele fonoloogiale. Järk-järgult jõudis OT ka morfoloogiasse ja süntaksisse, hiljem semantikasse ja pragmaatikasse. Järgnevas tutvustan OT standardset versiooni nii, nagu see on kasutusel fonoloogias.

OT on generatiivse grammatika edasiarendus: pindvorme genereeritakse süvavormidest ning oluliseks eesmärgiks on määratleda, mis on maailma keeltes ühist ja millised keeleteadmised on sünnipäraseid. Kuid OT loobub täielikult tuletusreeglitest. Korrektsete keelendite produtseerimisel kasutatakse ainult kitsendusi (piiranguid, mis keelavad teatud omadustega pindvorme), kusjuures varasematest teooriatest erinevalt pole kitsendused absoluutsed.

Kitsendused olid generatiivses fonoloogias kasutusel juba 1970ndatest. Morfeemistruktuuri kitsendused määrasid, millised on lubatud süvavormid; pindstruktuuri kitsendused kehtisid väljundvormidele. Kitsendused olid absoluutsed (mitte-rikutavad) ja keelespetsiifilised. Kitsenduste sissetoomine teooriasse (mis oli olnud vajalik nn konspiratiivsete reeglite¹ formaalseks seostamiseks, vt Kisseberth 1970) oli tekitanud mitmeid uusi probleeme. Näiteks, mis saab, kui üks kitsendus blokeerib reegli rakendumist, aga teine kitsendus nõuab sellesama reegli rakendumist – kas kitsendustel on erinevad prioriteedid? Või mis juhtub, kui kitsenduse rahuldamiseks sobivad mitu erinevat reeglit – kas reeglitelgi on prioriteedid? Kas enne reegli rakendamist peaks kontrollima, et see vähendab kitsenduste rikkumist? Oli tekkinud „kontseptuaalne kriis”, mille lahendamiseks pakkusid Prince ja Smolensky välja OT. (Vt Prince, Smolensky 2004 [1993]: 1–4.)

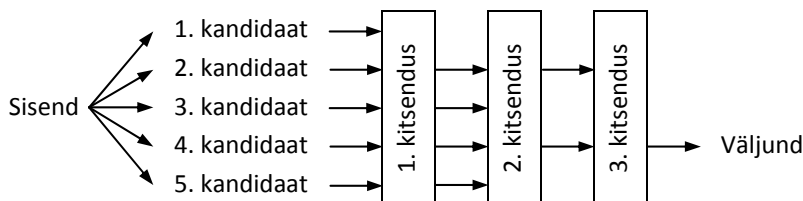
OT grammatikal on kolm komponenti: leksikon, generaator ja hindaja (Kager 1999: 18–25). **Generaatori** ülesandeks on antud sisendist (leksikonis talletatud süvavormist) kõikvõimalike väljundikandidaatide genereerimine. Generaator töötab piiranguteta ja on universaalne ses mõttes, et ühesuguse sisendi puhul genereeritakse alati samad väljundikandidaadid, keelest sõltumata (McCarthy 2002: 8–10). OT-s valitakse väljundvormid kitsenduste hierarhia põhjal. Kuna väljundvormi valik ei olene generaatori tööst, ei ole generaatori

¹ Tuntuim konspiratsiooninäide on jokuti (*Yawelmani Yokuts*, indiaanikeel Californias) keelest, kus on mitu erinevat reeglit, mis hoiavad ära CCC järjendid, nt $\emptyset \rightarrow i / C_CC$ ja $V \rightarrow \emptyset / VC_CV$.

kirjeldamisele kuigivõrd tähelepanu pööratud. Prince ja Smolensky piirduvad põgusa selgitusega, et kandidaatide genereerimisel kasutatakse primitiive (prosoodilised üksused, omadused) ja arvestatakse nende vahelisi universaalseid seoseid (nt et moora kuulub silpi, aga mitte vastupidi) (Prince, Smolensky 2004 [1993]: 5–6). Üks uuematest OT edasiarendustest – *Harmonic Serialism* – väidab aga, et generaator saab teha maksimaalselt ühe muudatuse korraga ja iga muudatuse järel rakendub uuesti tööle hindaja. Niisuguses mudelis on generaatori kirjeldamine väga oluline (vt nt McCarthy 2010).

Hindaja kasutab potentsiaalsete väljundite hulgast optimaalse valimisel universaalsete kitsenduste hierarhiat. Väljundikandidaat K_i on optimaalne, kui iga kitsenduse korral, mida kandidaat K_j rikub vähem või samal määral kui kandidaat K_i , on olemas sellest kitsendusest kõrgemal positsioonil olev kitsendus, mida K_i rikub vähem kui K_j .

Hindajat võib ette kujutada filtrite süsteemina. Igast filtrist pääseb järgmisesse ainult osa väljundikandidaate, kuni lõpuks jääb järele vaid üks. Kogu grammatika struktuuri illustreerib joonis 1.1.



Joonis 1.1. OT grammatika struktuur (Kager 1999: 8 järgi)

Standardse OT järgi on kitsendused universaalsed, st kõikide keelte grammatikad kasutavad ühtesid ja samu kitsendusi ja kõik kitsendused on olemas kõikide keelte grammatikates. Üldiselt ollakse seisukohal, et iga kitsendus peab olema tüpoloogiliselt põhjendatud, st eelistama struktuure, mis esinevad paljudes mitte-sugulaskeeltes. Fonoloogilised markeerituskitsendused peaks olema ka foneetiliselt põhjendatud. (Kager 1999: 11) Kuigi kitsenduste universaalsuse nõue on üldiselt tunnustatud (vastuväiteid esitavad nt Paul Boersma (2000), Mark Ellison (2000), Antony D. Green (2007)), on ka seda nõuet aktsepteerivail autoreil kitsendusi, mida vaevalt saab pidada universaalseiks.

Antony D. Green toob üheks keespetsiifilise kitsenduse näiteks OT loojate Prince'i ja Smolensky esitatud kitsenduse „Sõnalõpulisel vokaalil ei kuulu ühessegi kõnetakti (nominatiivis)“, mida nad kasutavad lardili² keele kirjeldamisel. Täpsustus „nominatiivis“ muudab kitsenduse mitteuniversaalseks, sest paljudes keeltes polegi nominatiivi, millele viidata. Green analüüsib mitteuniversaalseid kitsendusi ja jõuab järeldusele, et fonoloogiakitsendused on alati universaalsed, morfoloogiakitsendused võivad olla keespetsiifilised. (Green 2007: 8–9) Bert Vaux peab mitteuniversaalseid kitsendusi vajalikeks, kuna


² Peaegu väljasurnud keel Austraalias, ingl k *Lardil*, *Leerdil*.

diakrooniliste protsesside käigus ei kujune sugugi ainult loomulikud fonoloogiasüsteemid. Mitteuniversaalsete kitsenduste olemasolu on Vaux'i järgi aga argument OT vastu. (Vaux 2008: 27) Käsitlen kitsenduste universaalsuse problemaatikat põhjalikumalt järgmistes alapeatükkides.


Standardses OTs eristatakse kaht liiki kitsendusi: **markeerituskitsendusi** (*markedness constraints*) ja **ustavuskitsendusi** (*faithfulness constraints*). Markeerituskitsendused on nt „Ükski silp ei tohi olla kinnine“, „Iga silp peab algama konsonandiga“, „Kõnetaktid peavad olema binaarsed“. Kinnised silbid, vokaaliga algavad silbid jt segmendid, mille olemasolu markeerituskitsendused keelavad, saavad keeltes siiski esineda tänu ustavuskitsendustele. Ustavuskitsendusi rikuvad need kandidaadid, mis pole identsed selle süvavormiga, millest nad on genereeritud. Nt eesti keeles saavad kinnised silbid esineda, kuna ustavuskitsendused, mis keelavad vokaale lisada või konsonante ära jätta, on hierarhias kõrgemal positsioonil kui markeerituskitsendus, mis keelab kinnised silbid. Keeltes, kus hierarhia on vastupidine, saab leksikoni üksusest /CVVC/ väljund CVV või CVV-CV. Kui ustavuskitsendusi poleks, saaks keeltes esineda ainult markeerimata struktuurid (nt ainult CV silbid). Kui markeerituskitsendusi poleks, oleks sisend ja väljund alati identsed, st grammatika koosnekski ainult leksikonist.

Keelte grammatikad on erinevad, sest kitsenduste hierarhiad on erinevad. Näiteks eesti keeles on kitsendus, mis keelab konsonantühendiga algavad silbid, hierarhias kõrgemal positsioonil kui kitsendus, mis keelab kinnised silbid. Silbitame *sil.ma*, mitte *si.lma*, sest *si.lma* rikub olulisemat kitsendust kui *sil.ma*. Vene keeles on olukord vastupidine – kinniste silpide keeld on olulisem kui silbialguse konsonantühendi keeld, mistõttu silbitatakse *вол.на*. Silbitamist eesti ja vene keeles illustreerivad tabelid 1.1 ja 1.2.

Tabel 1.1. Silbid eesti keeles

Sisend: /silma/	Ühegi silbi alguses pole konsonant-ühendit	Iga silp algab konsonandiga	Ükski silp pole kinnine
a.  sil.ma			*
b. si.lma	*!		
c. silm.a		*!	*

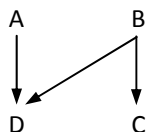
Tabel 1.2. Silbid vene keeles

Sisend: /волна/	Ükski silp pole kinnine	Ühegi silbi alguses pole konsonant-ühendit	Iga silp algab konsonandiga
a. вол.на	*!		
b.  вол.на		*	
c. волн.а	*!		*

Tabeli esimese veeru esimeses reas on esitatud sisendvorm. Sisendsõnad ehk leksikoni sõnad pole silbitatud, sest silbipiire on võimalik määrata kitsenduste hierarhia põhjal ja liiast infot leksikonis ei talletata. Silbipiiride lisamine, samuti sisendi mis tahes muul viisil teisendamine on generaatori ülesandeks. Järgnevates ridades paiknevad väljundi kandidaadid. Esitatakse vaid need kandidaadid, mis on käsitletava nähtuse jaoks olulised. Järgnevates veergudes on antud sisendi puhul toimivad kitsendused, alates tähtsaimast. Optimaalse vormi valikul kontrollitakse kõigepealt, millised kandidaadid rahuldavad hierarhia tipus olevat kitsendust. Seejärel, jättes kõrvale ülejäänud, kontrollitakse, millised kandidaadid rahuldavad hierarhias järgmist kitsendust. Nii toimitakse, kuni alles on jäänud ainult üks kandidaat (optimaalne kandidaat), millest saabki tegelik väljund. Tabelis on kitsenduste rikkumised märgitud tärnidega. Kui rikkumine saab kandidaadile saatuslikuks, on täрни järel hüüumärk ja järgnevad lahtrid vastavas reas halli taustaga. Optimaalset väljundit tähistab ☞. Selliselt vormistatud tabelid on OT kirjanduses traditsioonilised.

Tabelis 1.1 rikub vorm *si.lma* kõige olulisemat kitsendust: selles vormis on silbialguses konsonantühend. Rikkumine on saatuslik, st *si.lma* ei saa olla väljundiks (kuigi ta rahuldab vähemolulisi kitsendusi), sest on kandidaate, mis esimest kitsendust ei riku. Järgmine kitsendus elimineerib vormi *sil.m.a*. Optimaalseks osutub *sil.ma*, mis rikub vaid kõige madalama taseme kitsendust. Ükski väljund ei rahulda kõiki kitsendusi. Kunagi ei või elimineerida kõiki alles jäänud kandidaate. Kui ükski kandidaat ei rahulda kitsendust, valitakse see, millel on kõige vähem rikkumisi selle kitsenduse suhtes. Kui kõigil kandidaatidel on ühepalju rikkumisi, ei jäeta ühtki kandidaati kõrvale.

Vahel eristab tabelites kitsenduste veerge katkendjoon, mitte pidevjoon. See tähendab, et nende kitsenduste omavaheline järjestus ei ole oluline. Suuremates tabelites pole katkendjooned informatiivsed ja ma ei kasuta seda võimalust järjekindlalt. Näiteks, kui õige tulemuse annavad nii hierarhia A, B > C, D kui ka B > C, A > D, ei ole võimalik kõiki sobivaid variante ühesainsas tabelis edasi anda ja mõttekam on täpne hierarhia esitada diagrammina nagu joonisel 1.2.




Joonis 1.2. Kitsenduste hierarhia

Kandidaatide hulk on teoreetiliselt piiramatu ja muidugi ei ole võimalik neid kõiki tabelitesse märkida. Seetõttu peab tabelite lugemisel alati meeles pidama, et iga võimaliku muudatuse vastu, mis kandidaadis sisendiga võrreldes on tehtud, on olemas ka ustavuskitsendus. Niisiis pole näiteks tabelite 1.1 ja 1.2. puhul mõtet küsida, miks seal pole kandidaate *si.ma*, *si.li.ma* vms, mis ei rikuks ühtegi tabelis märgitud kitsendust. Ei ole sellepärast, et häälikuid ei või ära jätta

ega lisada; vastavad ustavuskitsendused paiknevad hierarhia tipus ja praagivad kandidaadid *si.ma* ja *si.li.ma* otsekohe välja. Kõiki loogiliselt mõeldavaid kandidaate, mida on teoreetiliselt lõputu hulk, ei ole võimalik tabelitesse märkida ja niisugused tabelid poleks ka kuigi ülevaatlilikud, vrd tabel 1.1 ja 1.3.

Tabel 1.3. Silbid eesti keeles (lisatud ustavuskitsendusi)

Sisend: /silma/	Häälikuid pole lisatud	Häälikuid pole ära jäetud	Häälikud on identsed	Silbi alguses pole CC	Silbi alguses on C	Silp pole kinnine
a.  sil.ma						*
b. si.lma				*!		
c. silm.a					*!	*
d. si.li.ma	*!					
e. si.ma		*!				
f. sal.ma			*!			
g. sim		*!*				*

OT väidab, et **leksikonile** mingeid piiranguid ei kehti. See on **baasi rikkuse põhimõte**. (Prince, Smolensky 2004 [1993]: 205, 225) OT-s mõistetakse baasi all leksikonis olevaid vorme, grammatika sisendit. Baasi rikkus tähendab, et keeled ei piira mitte mingil moel seda, millised vormid mingi keele leksikonis olla tohivad. Näiteks: kuigi eesti keele foneemide hulka ei kuulu helilised spirandid, võivad need leksikoni vormides teoreetiliselt siiski sisalduda. Baasi rikkuse põhimõtte jaoks ei ole oluline, kust ja kuidas väljundvormides mitte-eksisteerivad häälikud leksikonivormidesse võiksid saada. Selle küsimusega tegeleb leksikoni optimeerimine (vt allpool).

Baasi rikkuse põhimõttest tuleneb, et kui mingi keele väljundvormide hulgast puudub segment X, siis mitte sellepärast, et X puuduks leksikonist (kuigi ka see võib olla tõsi), vaid sellepärast, et kitsenduste hierarhia ei võimalda X-il mitte kunagi mitte ühessegi väljundvormi jõuda. Kõige lihtsamal juhul on hierarhia tipus lihtsalt X-i keelav kitsendus, eesti keeles näiteks heliliste spirantide keeld.

Baasi rikkuse toetuseks on põhiliselt kaks argumenti. Esiteks lihtsus: teooria on lihtsam, kui keeltevahelistel erinevustel on ainult üks põhjus (erinev hierarhia). Teine argument läheb tagasi fonoloogiliste konspiratsioonide uurimisse 1970ndail. Uurijad märkasid, et leksikoni piirangutel on sageli sama efekt mis fonoloogilistel reeglitel. Näiteks ühes jokuti keele variandis (*Yawelmani Yokuts*) on OT-eelse analüüsi kohaselt leksikonile kehtiv morfeemistruktuuri piirang, mis keelab morfeemialguse konsonantühendid, ja samuti fonoloogiline reegel epenteesi kohta, mis kaotab sõnasisesed kolme konsonandi ühendid, mis tekki-
vad morfeemide liitmisel (nt /lihm-hin/ → [li.him.hin] 'jooksma'). Nii piirangul kui reeglil on sama eesmärk – vältida silbialguse konsonantühendeid –, aga selle

eesmärgi täitmiseks piirati nii sisend-, kui ka väljundvorme. Mõned uurijad soovitasid dubleerimisprobleemi lahendada nii, et eemaldada piirangud leksikonist ja kasutada ainult väljundvormidele mõjuvaid reegleid ja piiranguid. Baasi rikkus on selle idee ülekandmine OTsse. (McCarthy 2008a: 88–89)

Baasi rikkus ei tähenda, et kõikide keelte leksikonid oleksid identsed. Baasi rikkuse järgi ei ole keeltevahelised süstemaatilised erinevused tingitud erinevatest leksikonidest, aga baasi rikkus ei ütle midagi juhuslike mittesüstemaatiliste erinevuste kohta. Samuti ei nõua baasi rikkus ebaharilikke segmendijärgendeid leksikoni. Kuigi eesti keele grammatika muudab sisendi / η kui/ väljundiks [kui], ei tähenda see, et leksikonis olekski / η kui/. Kui lapsed omandavad keelt, ei ole neil mitte mingit põhjust talletada [kui] leksikonis / η kui/-na. (vt McCarthy 2008a: 93)

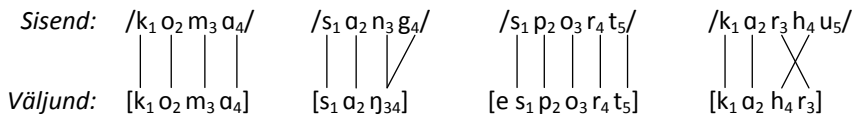
Leksikoni talletatava vormi valimine toimub **leksikoni optimeerimise** põhimõtete järgi. Leksikoni optimeerimine tagab, et kitsendused, mida väljund rahuldab, kajastuvad ka sisendis: võimalikest sisenditest valitakse leksikoni see, mis rikub kõige vähem ustavuskitsendusi. Näiteks, kui nii sisendi /A/ kui ka sisendi /B/ korral on väljundiks A, siis salvestatakse leksikoni /A/. Teisalt, kõigi väljundvormide talletamise leksikonis välistab **leksikoni minimaalsuse** nõue: leksikonist jääb välja info, mis on tuletatav kitsenduste hierarhia põhjal. (Prince, Smolensky 2004 [1993]: 225–231) Leksikoni optimeerimine ei tähenda, et grammatika pääseks / η kui/ \rightarrow [kui] probleemist. Kontrastide süstemaatiline neutraliseerimine peab ikkagi jääma kitsenduste hierarhia ülesandeks. Isegi kui leksikonist reaalselt puudub / η kui/, võidakse genereerida niisugune väljundikandidaat ja markeerituskitsendused ei tohi seda optimaalseks pidada. Leksikonist oleneb, missugused kontrastid on keeles olemas, kontrastide neutralisatsioon aga mitte.

OT on väga võimas teooria selles mõttes, et väljundikandidaatide hulk on piiramatu, st ka markeeritud struktuuride parandamiseks on piiramatult võimalusi. Samas on teooria ka väga piiratud. Iga analüüs tähendab sobiva kitsenduste hierarhia leidmist, aga täpselt sama hierarhia peab kehtima ka uuritava keele kõikides muudes osades. Seetõttu viib iga üksiknähtuse analüüs suure hulga erinevate prognoosideni. Niisiis on teooria kehtivuse testimisel olulised just üheainsa keele grammatika ammendavad analüüsid. Niisuguste analüüside teostamise raskust näitab nende üliväike osakaal kõigi OT-analüüside hulgas. Mulle teadaolevalt on raamatuna ilmunud ainult inglise keele OT-fonoloogia (Hammond 1999, mis ei hõlma siiski kõiki nähtusi), katalaani keele OT-fonoloogia (Wheeler 2005) ja itaalia keele OT-fonoloogia (Krämer 2006; viimase kahe ammendavust ei oska ma neid keeli tundmata hinnata). Väikese hulga kitsendustega üksiknähtuste analüüs erinevates keeltes (nn osaline tüpoloogია, *factorial typology*, vt Prince, Smolensky 2004 [1993]: 105–118) on huvitav lisavõimalus, mis aitab testida kitsenduste sobivust.

Optimaalsusteooria napilt 20aastase eksistentsi jooksul on kirjutatud suur hulk OT raamatuid, artikleid ning dissertatsioone, millest rohkem kui 1000 on kättesaadavad ka veebis spetsiaalselt OT jaoks loodud *Rutgers Optimality Archive*'is (lühendatult ROA; <http://roa.rutgers.edu/>).

I.2. Ustavuskitsendused

Ustavuskitsenduste ülesanne on säilitada leksikaalseid kontraste. Kui ustavuskitsendusi poleks, muutuksid kõik sisendvormid vastavalt markeerituskitsenduste nõudmistele maksimaalselt lihtsaks, ainus võimalik väljund võiks kõlada umbes nagu [tətə]. Ustavuskitsendusi rikuvad kõik niisugused kandidaadid, mis pole identsed oma sisendvormiga. Eeldatakse, et kandidaatide genereerimisel talletub info sisendi ja väljundi elementide vastavussuhete kohta (McCarthy, Prince 1999: 223–225). Vastavuses olevaid segmente võib tähistada alaindeksidega. Näiteks sisendi /k₁o₂m₃a₄/ häälikud on ideaalses vastavuses väljundikandidaadi [k₁o₂m₃a₄] häälikutega, aga nad on vastavussuhetes ka väljundikandidaadi [t₁e₂r₃e₄] häälikutega ja isegi väljundikandidaat [k₃o₄m₂a₁] on võimalik, kuigi ei saa ühelgi tingimusel võita. (de Lacy 2007: 13–14) Mõnd võimalikku vastavussuhet, mida ustavuskitsendused hindavad, näitlikustab joonis 1.3.



Joonis 1.3. Sisendi ja väljundi elementide vastavussuhted

Ustavuskitsendused võib jagada tüüpidesse vastavalt muudatustele, mida nad keelavad (McCarthy, Prince 1999: 225–226, 296):

(1) SÄILITA

Igal sisendi elemendil on vaste väljundis.

EILISA

Igal väljundi elemendil on vaste sisendis.

IDENTNE-*x*

Sisendi elemendi *x* vaste väljundis on samuti *x*.

LINEAARNE

Sisendi ja väljundi elemendid on samas järjestuses.

EIKOONDU

Ühelgi väljundi elemendil ei ole mitut vastet sisendis.

EILAHKNE

Ühelgi sisendi elemendil ei ole mitut vastet väljundis.

Tabel 1.4. Näiteid ustavuskitsendustest

/v ₁ a ₂ s ₃ t ₄ e ₅ /	SÄILITA	EILISA	IDENTNE-e	LINEAARNE	EIKOONDU	EILAHKNE
v ₁ a ₂ s ₃ t ₄	*(e ₅)					
v ₁ a ₂ t ₀ s ₃ t ₄ e ₅		*(t ₀)				
v ₁ a ₂ s ₃ t ₄ ə ₅			*(ə ₅)			
v ₁ a ₂ t ₄ s ₃ e ₅				*(t ₄ s ₃)		
v ₁ a ₂ ʃ ₃₄ e ₅					*(ʃ ₃₄)	
v ₁ u ₂ a ₂ s ₃ t ₄ e ₅						*(u ₂ a ₂)

Kõikidele ustavuskitsendustele on võimalik lisada parameetreid, mis määravad täpselt need elemendid, mida ei tohi muuta. Niisugused kitsendused on näiteks EILISA-μ 'igal väljundi mooral on vaste sisendis', SÄILITA-μ 'igal sisendi mooral on vaste väljundis', SÄILITA-[+lab] 'sisendi labiaalsele elemendile vastab labiaalne element väljundis', LINEAARNE-[tremulant] 'sisendis ja väljundis on tremulantide järjestus teiste häälikute suhtes ühesugune'.

Ustavuskitsenduste täpsed definitsioonid võivad kitsenduste välisest sarnasusest hoolimata olla autoriti erinevad ja erinevat tüüpi kitsendused võivad olla sarnaselt defineeritud (näide (2)). Näiteks vrd Mark Harvey ning Brett Bakeri kitsendust IDENTNE[-lab] (ingl k IO-IDENT[-RD]) ja Paul Boersma ning Bruce Hayesi kitsendust SÄILITA(?) (ingl k MAX(?)), mis mõlemad on defineeritud kui 'sisendi x-l peab olema väljundis vaste x'; või vrd IDENTNE[-lab] ja René Kageri IDENTNE(lab) (ingl k IDENT-IO(lab)), millest esimest rikutakse vastavussuhte /t₁i₂/ → [t₁] puhul, teist aga mitte.

(2) IDENTNE[-lab]

Sisendi mittelabiaalsel segmendil peab olema mittelabiaalne vaste väljundis (Harvey, Baker 2005: 1461).

SÄILITA(?)

Sisendi /ʔ/ on vastavuses [ʔ]-ga väljundis (vt Boersma, Hayes 2001: 59).

IDENTNE(lab)

Vastavussuhtes olevad häälikud on identsed labiaalsuse poolest (Kager 1999: 409).

Siinses töös kasutan tabelites 1.5 ja 1.6 võrdlevalt esitatud kitsenduste skeeme (v.a mõningates refereeringutes, ent sel juhul on kitsendused vahetult enne analüüsi defineeritud).

Tabel 1.5. IDENTNE ja SÄILITA kitsenduste võrdlus I
(parameetriks häälik, häälikuklass vms)

/a ₁ n ₂ /	IDENTNE-nasaal sisendis nasaal, väljundis sama nasaal või Ø	SÄILITA-nasaal sisendis nasaal, väljundis mis tahes häälik
i. a ₁ n ₂		
ii. a ₁ m ₂	* (m)	
iii. a ₁ p ₂	* (p)	
iv. a ₁		* (Ø)
v. ã ₁		* (Ø)
vi. ã ₁₂	* (ã ₂)	

Tabel 1.6. SÄILITA ja IDENTNE kitsenduste võrdlus II
(parameetriks fonoloogiline tunnus)

/a ₁ n ₂ /	IDENTNE-[±nas] sisendis [+nas], väljundis [+nas] või Ø; sisendis [-nas], väljundis [-nas] või Ø	IDENTNE-[+nas] sisendis [+nas], väljundis [+nas] või Ø	SÄILITA-[+nas] sisendis [+nas], väljundis [+nas]
i. a ₁ n ₂			
ii. a ₁ m ₂			
iii. a ₁ p ₂	* (p ₂)	* (p ₂)	* (p ₂)
iv. a ₁			* (Ø)
v. ã ₁	* (ã ₁)		* (Ø)
vi. ã ₁₂	* (ã ₁)		

Vastavussuhted ei ole mitte ainult sisendi ja väljundi elementide vahel, vaid ka näiteks **reduplikatiivsetes vormides**, nagu $s_1i_2n_3i_4n_5e_6 \rightarrow s_1i_2n_3i_4-s_1i_2n_3i_4n_5e_6$ (vt McCarthy, Prince 1999) ja **paradigma liikmete vahel**, nagu $t_1u_2b_3a_4 \leftrightarrow t_1o_2a_4$ (vt Benua 1997, McCarthy 2005a).

Lisaks võivad ustavuskitsendused olla positsiooni-spetsiifilised. Sel juhul on tegemist **positsiooniliste ustavuskitsendustega** (Beckman 1998, Kager 1999: 407–413), nt kitsendus IDENTNE-[+nas]/TÜVI nõuab tunnuse [+nasaalne] vastavust ainult sõnatüves, mitte kogu sõnas, IDENTNE-[+nas]/SILBIALG ainult silbialguses, mitte kogu sõnas (vt näiteid tabelis 1.7). Täpsemad näited positsiooniliste ustavuskitsenduste kasutusvõimaluste kohta esitan ptk 1.3.4., võrreldes neid positsiooniliste markeerituskitsendustega.

Tabel 1.7. Näiteid positsioonilistest ustavuskitsendustest

/londi/ + /na/	IDENTNE-[+nas]/TÜVI	IDENTNE-[+nas]/SILBIALG	IDENTNE-[+nas]
lon.di.na			
lod.di.na	*		*
lon.di.da		*	*

Ustavuskitsenduste hulka kuuluvad ka nn **ankurdamiskitsendused** (*anchoring constraints*) mis samuti võtavad arvesse prosoodilisi positsioone väljundis. Ankurdamiskitsenduste kasutuselevõttu ühe osa traditsiooniliste joondamiskitsenduste asemel on soovitanud John J. McCarthy (2003). Joondamiskitsendused on olnud OT-s kasutusel, et paigutada segmente (silp, takt, prosoodiline sõna, morfeem) üksteise suhtes, nt kitsendus JOONDA(takt,σ,V) nõuab, et iga takti algus (vasak serv) langeks kokku mõne rõhulise silbi algusega, st et takt oleks trohheiline; kitsendus JOONDA(PrS,takt,P) nõuab, et iga prosoodilise sõna lõpp (parem serv) langeks kokku mõne takti lõpuga; ja kitsendus JOONDA(takt, PrS,P) nõuab, et iga takti lõpp (parem serv) langeks kokku mõne prosoodilise sõna lõpuga (formaalset skeemi vt McCarthy, Prince 1993b: 2). Kitsenduse JOONDA(takt,PrS,P) jts rikkumisi ei hinnata aga kategooriliselt, vaid arvestatakse rikkumise määra: loetakse kokku, mitme silbi kaugusel on takti lõpp prosoodilise sõna lõpust (tabel 1.8). Niisugune traditsioon sai alguse juba Prince'i ja Smolensky (2004 [1993]: 34–35) kitsendusest EDGEST 'prominentseim takt on sõna lõpus', mille rikkumisi loendatakse samamoodi.

Tabel 1.8. Kitsenduse JOONDA(takt,PrS,P) rikkumiste loendamine

/σσσσσσσ/	JOONDA (takt,PrS,P)	Rikkumisi 1. takti poolt	Rikkumisi 2. takti poolt	Rikkumisi 3. takti poolt
a. (σ)(σ)(σ)σ	*****, **, *	5	3	1
b. (σ)σσσσσ	*****	5	-	-
c. (σ)(σ)σ(σ)	*****, ***	5	3	0
d. (σ)σ(σ)(σ)	*****, **	5	2	0
e. σ(σ)(σ)(σ)	****, **	4	2	0

John J. McCarthy näitab, et selline rikkumiste arvestus on tegelikult tarbetu ja viib hoopis vastuoludeni keeletüpoloogiaga. Näiteks ei ole tabelis 1.8. esinevate kandidaatide *c* ja *d* eristamine tegelikult üheski keeles vajalik (McCarthy 2003: 79). Kõik kitsendused, mis arvestavad rikkumise määra, on võimalik asendada ühe või mitme kategoorilise kitsendusega, st kitsendustega, mida mingi segment lihtsalt kas rikub või mitte. Morfeemidele viitavad joondamiskitsendused on asendatavad vastavussuhteid hindavate ankurdamiskitsendustega malli (3) järgi. (McCarthy 2003) ANKUR-kitsenduste kasutamist näitlikustab tabel 1.9 Võrdluseks on tabelisse lisatud ka üks rikkumisi loendav joondamiskitsendus.

- (3) $ANKUR(X_S, X_V, S)$
 Igal elemendil X_S -i servas S on vaste X_V -i servas S ;
 kus
 X_S on morfoloogiline moodustaja sisendis,
 X_V on prosoodiline moodustaja väljundis,
 S on moodustaja parem (P) või vasak (V) serv (McCarthy 2003: 89).

Tabel 1.9. Näiteid ankurdamiskitsendustest

$/k_1e_2l_3l_4e_5/\tau_{uvi}^+/s_6/s_{uf}^+/g_7i_8/\text{Kliitik}$	ANKUR (kliitik, PrS, P)	ANKUR (tüvi, σ , P)	ANKUR (Suf, PrS, P)	JOONDA (Suf, PrS, P)
a. $[k_1e_2l_3.l_4e_5s_6.k_7i_8]_{PrS}$		*	*	*(k)*(i)
b. $[k_1e_2l_3.l_4e_5.g_7i_8s_6]_{PrS}$	*			
c. $[k_1e_2l_3.l_4e_5s_6.k_7i_8s_6]_{PrS}$	*	*	*	*(k)*(i)*(s)

Eesti keele analüüs kinnitab, et rikkumisi loendavad joondamiskitsendused pole vajalikud (vt eriti ptk 3.1.2). Kuigi mitut siinses eesti keele analüüsis kasutatud kitsendust saaks defineerida joondamis- või ankurdamiskitsendustena ($Nt \text{ TROHHEUS} = \text{JOONDA}(KT, \acute{\sigma}, V)$), eelistan tähistusi ja definitsioone, mille puhul ei tekki segadust, kas kitsendus on rikkumisi loendav või kategooriline. Joondamiskitsendusi kasutan ainult refereeringutes.

I.3. Markeerituskitsendused

I.3.1. Markeeritus ja selle seos kitsendustega

Markeerituskitsenduste ülesanne on nõuda või takistada teatud segmentide kasutamist väljundvormides. Markeerituskitsendused „näevad“ ja hindavad ainult väljundvormi, sisendit nad arvesse võtta ei saa. (Prince, Smolensky 2004 [1993]: 1–6, Kager 1999: 4, McCarthy 2002: 13–14) Põhimõtteliselt võiks neid nimetada ka lihtsalt väljundikitsendusteks. Markeerituskitsendused on näiteks 'vokaalid ei ole nasaalsed', 'silbid on lahtised (ilma koodata)', 'obstruendid pole helilised, kui nad on kooda positsioonis' (Kager 1999: 9).

Luues ainult kitsendustel põhinevat grammatikat, ei saa läbi seadusteta, mis määravad, millised kitsendused on võimalikud, millised mitte. Kui kitsendusi võiks päris vabalt formuleerida, ei leiaks OTst tegelikku abi keeltevaheliste erinevuste ning sarnasuste ega keelemuutuste seletamisel. Kuigi kõik kitsendused eeldatakse olemas olevat kõikide keelte grammatikates, võib antud keele jaoks ebasobivad kitsendused paigutada hierarhias nii madalale, et need ei avalda mitte mingisugust mõju. Miski ei takistaks kasutada kitsendust K ja sellele täpselt vastupidist kitsendust $\neg K$.

Näiteks võiks defineerida vasturääkivad markeerituskitsendused HELITUALGUS 'sõna alguses on klusiilid helitud' ning HELILINEALGUS 'sõna alguses on klusiilid helilised' ja lõpuks väita, et enamikus keeltes domineerib kitsendus

HELITUALGUS, aga mõnes üksikus keeles esinevad sõna algul siiski vaid [g, b, d], sest nendes keeltes domineerib hoopiski HELILINEALGUS.³ Kui kitsendustele ei kehtiks mitte mingisuguseid piiranguid, võiks defineerida ka maksimaalselt kompleksse kitsenduse *EESTIKEELNE, mis keelab kõik eesti keelde sobimatu ühekorraga. Sellise teooriaga oleks võimalik kirjeldada mida iganes. Markeerituskitsenduste hulk peab olema mingil moel piiratud.

Kuigi kitsendused on OT lahutamatu osa, ütleb OT markeerituskitsenduste kohta väga vähe. Teooria keskmes ei olnud alguses mitte see, millised kitsendused on võimalikud, vaid kuidas kitsendused koos toimivad. Prince ja Smolensky ei väitnud kitsenduste olemuse kohta eriti rohkemat, kui et need on lihtsad ja üldised ning Universaalse Grammatika osa (Prince, Smolensky 2004 [1993]: 1–9).

Markeerituskitsendustele antud nimi (ingl k *markedness constraints*) viitab siiski nende seotusele lingvistilise markeeritusega. Markeeritud segmendid on need, mille olemasolu väljundis peaksid markeerituskitsendused takistama, väljundvorm peab olema võimalikult vähe markeeritud. Markeerituskitsendused vastanduvad ustavuskitsendustele, mis nõuavad kontrastide säilimiseks vajalikku markeeritust (Kager 1999: 6–8). Paraku, *markeeritus* ei ole keeleteaduses üheselt mõistetav termin.

Algne idee markeerituse olemasolust pärineb Praha koolkonnalt. 1931. aastal avaldas Nikolaj Trubetzkoy artikli „Die phonologischen Systeme“, kus kasutas mõisteid *merkmaltragend* 'markeeritud' ja *merkmallos* 'markeerimata' fonoloogiliste opositsioonide liikmete iseloomustamiseks (nt saksa keele *t* – *d* opositsioonis on *d* markeeritud, kuna sõna lõpus *t* ja *d* neutraliseeruvad *t*-ks). Termin *markeeritus* tähendus on aja jooksul oluliselt laienenud ja teisenenud. Hoolimata selle termini vanusest ja populaarsusest (või just selle tõttu) puudub lingvistide hulgas üksmeel, kuidas ikkagi markeeritust üheselt määrata. Markeerituse tunnused on erinevates keeleteooriates erinevad. Markeeritud elemente on peetud mittemarkeerituga võrreldes muu hulgas komplekssemateks, haruldasemateks, ebaloomulikumateks, keerukamateks artikuleerida, vähem stabiilseteks, ebatüüpilisteks (vt täpsemat ülevaadet Haspelmath 2006, markeerituse kontseptsiooni arengu kohta Battistella 1996, markeeritusest fonoloogias Rice 2007).

Ka OTga tegelejate hulgas pole kujunenud ühtset seisukohta, kuidas markeeritust defineerida. On nii formaalsete kui funktsionaalsete määratluste

³ Algonkini keeltes on sõna algul ainult helilised obstruendid keeleajaloolise arengu tulemusel: üksikobstruendid muutusid helilisteks [p, t, č, k, s, š] → [b, d, j, g, z, ž] ning geminaadid, mis polnud sõna algul võimalikud, lühenesid [pp, tt, čč, kk, ss, šš] → [p, t, č, k, s, š]. Enamikus neist keeltest muudetakse süvatasandi helilised obstruendid väljundis siiski helituteks, kui nad paiknevad prosoodilise sõna alguses, vrd [kigi:niba:] 'sa magasid' ja [ki:niba:] 'ta magas'. (Kaye 1979: 276–277)

UPSIDi (UCLA Phonological Segment Inventory Database) 451 keele hulgas on neli Austraalia keelt, kus esinevad igas positsioonis ainult helilised klusiilid, aga kontrasti puudumisel ei pruugi tunnus [+heliline] tegelikult määratud olla (Hyman 2008: 91–92).

esitajaid. Erimeelsusi on ka selles, kas pidada markeeritust omaduseks, mis võib kas olla või puududa, või erinevad segmendid markeerituse astme poolest. Nt René Kager (1999: 2) kirjutab: „The idea is that all types of linguistic structure have two values, one of which is 'marked', the other 'unmarked'. Unmarked values are crosslinguistically preferred and basic in all grammars, while marked values are crosslinguistically avoided and used by grammars only to create contrast.”⁴ Paul de Lacy (2006: 5) aga pooldab seisukohta, et „no segment or prosodic structure is ever 'not marked' – it is only comparatively less marked than some other segment or structure”⁵.

OT loojad, Prince ja Smolensky (2004 [1993]: 80–82) toovad näiteid markeerituse seosest universaalsete foneetiliste ja struktuuriskaaladega, mainides sonoorsusskaalat, artikulaatorite skaalat, silbikomponentide skaalat.

- (4) Sonoorsusskaala: madal vokaal > kõrge vokaal > liikvida > nasaal > heliline frikatiiv > helitu frikatiiv > heliline klusiil > helitu klusiil
 Artikulaatorite skaala: koronaalne > labiaalne
 Silbiosade skaala: tuum > serv

Prince'i ja Smolensky (2004 [1993]: 80–82, 152) järgi ei tähenda kõrge sonoorsus iseenesest ei harmoonilisust ega mitteharmoonilisust, ei markeeritust ega markeerimatust. Markeeritus ilmneb alles skaalade ühendamisel: kui sonoorne häälik paikneb silbi servas (st alguses või koodas) või mittesonoorne tuumas. Skaalade ühendamise protseduuri nimetavad nad prominentsuse joondamiseks (ingl k *prominence alignment*): prominentses positsioonis (silbi-tuumas) on eelistatud prominentsed (sonoorsed) häälikud ja mitteprominentses positsioonis (silbi servas) mitteprominentsed (mitte-sonoorsed) häälikud. Sel viisil tekib kaks harmooniaskaalat [märk > tähendab 'on harmoonilisem (vähem markeeritud) kui']:

- (5) a. tuum/madal vokaal > tuum/kõrge vokaal > tuum/liikvida > tuum/nasaal > tuum/heliline frikatiiv > tuum/helitu frikatiiv > tuum/heliline klusiil > tuum/helitu klusiil,
 b. serv/helitu klusiil > serv/heliline klusiil > serv/helitu frikatiiv > serv/heliline frikatiiv > serv/nasaal > serv/liikvida > serv/kõrge vokaal > serv/madal vokaal.

⁴ Idee on selles, et kõigil lingvistilise struktuuri tüüpidel on kaks väärtust, üks neist 'markeerimata' ja teine 'markeeritud'. Markeerimata väärtused on keeltes eelistatud ja kõigis grammatikates põhilised, markeeritud väärtusi keeltes välditakse ja neid kasutatakse ainult kontrastide loomiseks.

⁵ Ükski segment ega prosoodiline struktuur pole kunagi 'markeerimata', vaid on suhteliselt vähem markeeritud kui mõni teine segment või struktuur.

Harmooniaskaaladest omakorda saab tuletada kitsendused. Sel viisil saadud kitsenduste omavaheline järjestus hierarhias ei ole vaba, vaid fikseeritud, st kõikides keeltes ühesugune (fikseeritud järjestust märgib >>):

- (6) a. *TUUM/HELITUKLUS >> *TUUM/HELILINEKLUS >>
 *TUUM/HELITUFRIK >> *TUUM/HELILINEFRIK >> *TUUM/NASAAL
 >> *TUUM/LIIKVIDA >> *TUUM/KÕRGEV >> *TUUM/MADALV,
- b. *SERV/MADLV >> *SERV/KÕRGEV >> *SERV/LIIKVIDA >>
 *SERV/NASAAL >> *SERV/HELILINEFRIK >> *SERV/HELITUFRIK >>
 *SERV/HELILINEKLUS >> *SERV/HELITUKLUS.

Markeerituse üheks indikaatoriks on Prince'i ja Smolensky (2004 [1993]) sõnul ka see, kui hea või halva litsentseerijaga on tegu. Silbialguse ja kooda võrdluses on kooda markeeritud ja ka kehvem litsentseerija, st kooda positsioonis on lubatud vähem kontraste. Artikulaatorite võrdluses on labiaalne markeeritum ja kehvem litsentseerija, st võimeline seostuma vähemate sekundaarsete häälduskohtadega kui koronaalne (Prince, Smolensky 2004 [1993]: 222–223). Nii on osa uurijaid (nt Lombardi 2002: 220) pidanud vajalikuks ka fikseeritud hierarhiat (7), kuigi see pole saadud prominentsuse joondamise tulemusel, vaid peegeldab universaalset tendentsi eelistada koronaalseid konsonante.

- (7) *LABIAALNE, *DORSAALNE >> *KORONAALNE

Varasema tavalise seisukoha, millised on sobilikud kitsendused, võtab minu arvates hästi kokku Nicholas Sherrardi lause „constraints are not arbitrary stipulations plucked from the air to produce the correct results; every constraint should articulate a universal linguistic tendency“ (Sherrard 1997: 45). Näiteks on Larry Hyman (1977) märganud tendentsi, et mitmetes keeltes võib rõhk nihkuda viimaselt silbilt eelviimasele, aga samasugust mehhanismi rõhu nihutamiseks esimeselt silbilt teisele ei ole. Kirjeldatud ebasümmeetria põhjal on võetud kasutusele kitsendus *PEARÕHKVIIMASEL 'pearõhk pole sõna viimasel silbil' (Prince, Smolensky 2004 [1993]: 48). Kitsendused SILBIALG 'silbil on silbialgus' ja *KOODA 'silbil pole koodat' peegeldavad tendentsi, et VCV järjend silbitatakse V.CV, mitte VC.V (Prince, Smolensky 2004 [1993]: 105–107).

Idee, et kitsendused peavad peegeldama universaalseid tendentse, näib olevat välja arenenud loomuliku fonoloogia (*Natural Phonology*) teooriast. Paarkümmend aastat enne OT sündi oli hakatud küsima, kuidas generatiivses teoorias paremini käsitleda loomulikke protsesse. Generatiivses fonoloogias peeti loomulikumateks niisuguseid reegleid, mis hõlmavad vähem tunnuseid. Niisugused reeglid arvati olevat esindatud rohkemates keeltes. Kui reeglite loomulikkust hinnata ainult tunnuste hulga järgi, tekkib tõsine teoreetiline probleem. Nimelt, reeglite vastupidiseks pööramine (neis tunnuste vastasmärgiliseks muutmine) peaks andma sama loomulikud reeglid (tunnuste hulk ei muutu), ometi see nii pole. (McCarthy 2002: 49)

David Stampe (1979) jõudis järeldusele, et generatiivne lähenemine, mille järgi lapsed keelt omandades omandavad reeglid, ei sobi faktidega. Näiteks saksa keeles on kõik sõnalõpulised klusiilid helitud, inglise keeles mitte. Teooria järgi peaks saksa lapsed omandama klusiilide helituks muutmise reegli. Tegelikult on vastupidi: saksa lapsed ei õpi sõnalõpu klusiile heliliselt hääldama. Inglise lapsed seevastu hääldavad sõnalõpu klusiile esialgu helitult nagu saksa lapsedki, hiljem järk-järgult „unustavad“ selle tendentsi. Niisugune lähenemine fonoloogilistele protsessidele viis loomuliku fonoloogia (*Natural Phonology*) väljaarendamiseni.

Loomuliku fonoloogia keskne idee on, et eksisteerivad sünnipärased loomulikud protsessid nagu sõnalõpu klusiilide helituks muutumine ja vokaalidevaheliste üksikkluusiilide heliliseks muutumine. Keele omandamise alguses on kõik need loomulikud protsessid aktiivsed, nii et laste varased ütlused on markeerimata. Keele omandamine tähendab nende protsesside täielikku või osalist pärssimist. Loomulikud protsessid vähendavad leksikaalseid erinevusi, st tekitab võitlus häälduslihtsuse ja selguse vahel (Stampe 1979). See idee on üsna lähedane OT idee markeeritus- ja ustavuskitsenduste võitlusest.

Praeguseks on mitmeid poolehoidjaid leidnud kitsenduste foneetilise põhjendamise vajadus (nt Kager 1999: 11, Boersma 2003, Hayes, Steriade 2004). Eeldatakse, et markeeritud segmendid, mida kitsendused keelavad, on foneetiliselt keerukad ja/või akustiliselt esilekerkivad. Näiteks gemineerunud helilisi obstruente keelav kitsendus tuleneb kahest vastuolulisest tõsiasiast: helilisuus eeldab õhuvoolu läbi häälepilu, aga obstruentide puhul ei pääse häälepilu läbiv õhuvool vabalt välismaailma. Seetõttu peab heliliste obstruentide hääldamisel õhuvoolu säilitamiseks kõnetrakti laiendama (nt keelepära liigutades), mida on aga raske teha pikaajaliselt ja helilised gemineerunud obstruendid kipuvad muutuma helituteks. (Hayes, Steriade 2004: 7–8) Kitsenduse *PEARÖHKVIIMASEL foneetiliseks põhjenduseks võib olla tooni kokkusurutuse vältimine ja *PEARÖHKVIIMASEL võiks asendada kitsendusega 'kontuurtoon ei asu ühes silbis' (Gordon 2000).

Foneetiliselt põhjendatud kitsendustega optimaalsusteoorias (ingl k *Phonetically Based OT*) ei ole vaja eeldada, et kitsendused on kaasasündinud. Kuna keele omandaja saab oma kogemustele tuginedes hinnata foneetilist keerukust, on ta võimeline ise kitsendusi tuletama. Universaalne Grammatika ei ole sel juhul mitte *a priori* kitsenduste hulk, vaid abstraktsete analüütiliste dispositsioonide kogum. (Hayes, Steriade 2004: 6–7) Ka käesolevas töös esitatud eesti keele analüüsis olen eelistanud foneetiliselt põhjendatud kitsendusi, kuigi foneetiliste põhjenduste esitamine pole olnud omaette eesmärgiks.

1.3.2. Kitsendused ja keeleuniversaalid

Olenemata sellest, kas ja kuidas iga üksikkitsendust põhjendada, peab üldiselt aktsepteeritud seisukoha järgi kogu kitsenduste süsteem olema kooskõlas tüpoloogiliste keeleuniversaalidega. Ükski võimalik hierarhia ei tohiks tekitada

keelt, mida tegelikult olemas olla ei saa, ja kõik võimalikud keeled peavad olema kirjeldatavad mõne hierarhia abil (Kager 1999: 34–35). Nagu ütleb John McCarthy (2002: 15): „The real primary evidence for markedness constraints is the correctness of the typologies they predict under permuted ranking of the constraints in CON.“





OT puhul on mõtet rääkida ainult väljundvorme arvestavatest universaalidest, sisendvormidele ei seata selle teooria järgi mingeid piiranguid. Kuid keele-universaalide kohta järelduste tegemisel ei arvestata siiski mitte ainult reaalseid väljundvorme, vaid ka potentsiaalselt võimalikke. Nagu näitab Paul Kiparsky (evolutsioonilise fonoloogia teemalises debatis; 2006a: 223–224), on väga tavaliste keelemuutuste kaudu küllaldaselt võimalusi ka niisuguste keelte kujunemiseks, mille eksistentsi peetakse võimatuks. Näiteks kirjeldab Kiparsky viit erinevat stsenaariumi sõna lõpus ainult helilisi koodasid lubava keele arenemiseks ja järeldab, et peab eksisteerima mingisugune sisemine (UG) piirang, mis taoliste keelte tekke ära hoiab (Kiparsky 2006a: 234).

OT jaoks ei ole ükski Kiparsky kirjeldatud hüpoteetilisest keeltest probleematiiline, sest kõigis neis on sisendite hulk piiratud. Näiteks stsenaariumi nr 2 korral (vt Kiparsky 2006a: 223), mille esitan siinkohal OT kitsenduste abil (tabel 1.10), on hüpoteetilises algkeeles sõnad kahesilbilised ja viimane silp on alati lahtine. Kõigepealt muutub vokaalidevaheline klusiil heliliseks. See on keeltes väga tavaline nähtus ja ka vastav kitsendus *VTV 'vokaalidevaheline klusiil pole helitu' on väga tavaline (nt Alderete 2008: 1217). Teise muutusena toimub apokoop (kitsendus APOKOOP 'sõna ei lõpe vokaaliga'; Rubach, Booij 2001: 48)⁶. Kitsendus *KOMPLEKSNE keelab konsonantühendid silbi servades (Prince, Smolensky 2004 [1993]: 94–97). Ustavuskitsendus SÄILITA-V ei luba sisendi vokaale väljundist ära jätta ja IDENTNE-[±heliline] keelab väljundis muuta sisendi häälikute helilisust.

Sisendile /tata/ vastav väljund oleks selle keele 2. arenguetapil muidugi helitu koodaga [tat], aga sellist sisendit selles keeles keeleajaloolistel põhjustel reaalselt ei eksisteeriks. Näiliselt oleks küll tegemist keelega, kus kõik sõnalõpulised koodad on helilised, aga selle põhjuseks poleks mitte keele grammatika (st kitsenduste hierarhia), vaid leksikon. Helitud koodad ei ole selles keeles võimatud, puuduvad vaid sisendvormid, millest grammatika helitute koodadega väljundvorme saaks genereerida.

⁶ Vokaalidevaheliste klusiilide kohta vt täpsemalt peatükist 4.2.2, vokaalikadude kohta peatükist 4.3.3.

Tabel 1.10. Ainult heliliste koodadega keele kujunemine

1. etapp	SÄILITA-V	*VTV	IDENTNE [±heliline]	*KOMPLEKSNE	APOKOOP
/takta/					
a.  takta					
/tata/					
a. tata		*!			
b.  tada			*		
c. tat	*!				
2. etapp	*VTV	IDENTNE [±heliline]	*KOMPLEKSNE	APOKOOP	SÄILITA-V
/takta/					
a.  takta				*	
b. takt			*!		*
/tada/					
a. tada				*!	
b.  tad					*
c. tat		*!			*

Prince ja Smolensky (2004 [1993]: 218–224) esitavad järgmised väited universaalide ning kitsenduste seotuse kohta:

- (8) a. Absoluutne universaal **kõikides keeltes on X** on OTs väljendatav järgmiselt: kitsenduste iga võimaliku hierarhia korral eksisteerib niisugune sisend, mille väljundiks on X.
- b. Absoluutne universaal **üheski keeles pole X** on OTs väljendatav järgmiselt: kitsenduste ühegi võimaliku hierarhia korral ei eksisteeri sisendit, mille väljundiks on X.
- c. Implikatiivne universaal **kui mingis keeles on X, siis on samas keeles ka Y** on OTs väljendatav järgmiselt: kui kitsenduste mingi hierarhia korral eksisteerib sisend, mille väljundiks on X, siis peab sama hierarhia korral eksisteerima ka sisend, mille väljundiks on Y.

Üks tuntumatest implikatiivsetest universaalidest on, et nasaalne konsonant eeldab vastava artikulatsioonipaari klusiili esinemist (vt Maddieson 1984: 69). Markeerituskitsendus ei saa seda universaali lihtsalt ümber sõnastada. *n* pole lubatud, kui keeles puudub *t* ei ole sobiv kitsendus, kuna „näeb“ kogu keelt, mitte ainult konkreetset väljundikandidaati. Esitatud keeleuniversaali saab aga tekitada erinevaid hääldusviise ja häälduskohti keelavate kitsenduste abil, mis (nagu seletatud hierarhia (7) puhul eelmises alapeatükis) arvatavasti

moodustavad universaalsed hierarhiad just nagu prominentsuse joondamise abil saadud kitsendusedki:

- (9) a. *NASAAL >> *KLUSIIL
b. *LABIAALNE, *DORSAALNE >> *KORONAALNE

Esitatud alamhierarhiate abil pole võimalik tekitada keelt, kus esineva mis tahes nasaalse konsonandiga homorgaanne klusiil on lubamatu (tabel 1.11)). Igast homorgaansest klusiili-nasaali paarist on klusiil alati eelistatum, sest ei riku kitsendust *NASAAL. Seega, kui mingis keeles on lubatud mittehomorgaanseid paarid, nagu *m* ja *t* või *n* ja *k*, on igal juhul lubatud ka nasaaliga homorgaanne klusiil – täpselt nii, nagu vaatluse all olev implikatiivne universaal nõuab.

Tabel 1.11. Nasaalne konsonant eeldab vastava artikulatsioonipaari klusiili esinemist

	*DORSAALNE	*LABIAALNE	*NASAAL
t			
n			*
p		*	
m		*	*
k	*		
ŋ	*		*


Olemasolevate, aktsepteeritud kitsenduste abil on siiski võimalik konstrueerida ka niisuguseid grammatikaid, mis on keeleuniversaalidega vastuolus, kusjuures vastuolu ei tulene leksikonist. Näiteks grammatika, mis lubab ainult helilisi sõnalõpulisid koodasid, peaks vastama järgmistele tingimustele: (1) rõhk sõna viimasel silbil (kitsendused PEARÕHULINETAKTPAREMAL ja JAMB; Kager 1999: 167, 172)⁷, (2) rõhulised silbid eelistatult kahemooralised (kitsendus RÕHULINERASKE; Kager 1999: 268), (3) pikad vokaalid ning diftongid keelatud (*VV; Zoll 1998: 13)⁸ ja (4) mooraga seotud helitud klusiilid samuti keelatud (*μ/HELITU⁹; Morén 2003: 289).

⁷ Üheainsa jambilise takti abil, mis paikneb fraasi lõpus, on Charette (1991: 146) kirjeldanud prantsuse keelt. Mitme rõhuga jambilisi keeli, kus rõhu asukohta arvestatakse paremalt vasakule, st σ(σð)(σð)(σð) ei ole teada (Hayes 1995: 262–266; siiski vt võimalikku vastunäidet ja diskussiooni Everett 2003). Sõna viimasele silbile langevat rõhku saaks esile kutsuda ka kitsendus 'pearõhuline silp on sõnas viimane' (Gordon 2002: 504, Zoll 1997: 276).

⁸ Suurem osa keeli, mis eristavad raskeid ja kergeid silpe, eristavad ka lühikesi ja pikki vokaale. Erandeid siiski on, nt Kariibi keelte hulka kuuluv hiškarjana (ingl k *Hixkaryana*), vt Hayes 1995: 205.

⁹ Tegemist on sonoorsusskaalal põhineva fikseeritud alamhierarhia ühe liikmega. Morén (2003: 289) esitab selle hierarhia järgnevalt: *μ/HELITUKLUSIIL >> *μ/HELILINEKLUSIIL >>

Tabel 1.12. Hüpoteetiline sõnalõpuliste heliliste koodadega keel

/tatat/	JAMB	*VV	RÕHULINE	RASKE	*μ/HELITU
a. ta _μ .tá _μ t			*!		
b. ta _μ .tá _μ t _μ					*!
c.  ta _μ .tá _μ d _μ					
d. ta _μ .ta _μ á _μ t		*!			
e. tá _μ .ta _μ t	*!			*!	

Teoreetiliselt on võimalikud veelgi veidramad keeled, olgugi vaid väga spetsiifiliste tingimuste kokkulangemisel. Näiteks on üldteada, et igas keeles on vähemalt üks klusiil (vt Maddieson 1984: 39). Hüpoteetiliselt ilma klusiilideta keeles peaks rõhk olema alati teisel silbil¹⁰ ja konsonantühendid, geminaadid ning sõnalõpulised konsonandid keelatud. Pearõhu paigutamiseks teisele silbile on vaja kitsendusi *RÕHUTUDVASAKUL 'sõna alguses on maksimaalselt üks rõhuta silp' ja JOONDA(ó,P) 'pearõhuline silp on sõnas viimane' (Gordon 2002: 504; sarnaste kitsendustega analüüs ka Kager 2007: 219), konsonantühendite ja kinniste silpide vältimiseks kasutatakse eespool juba mainitud kitsendusi *KOMPLEKSNE 'silbi servas on maksimaalselt üks kaashäälik' ja *KOODA 'silbil pole koodat'. Selleski hüpoteetiliselt keeles pole lubatud vokaalidevahelised helitud klusiilid (kitsendus *VTV). Aktiivne on ka kitsendus, mis ütleb, et helitu algusklusiiliga silp olgu rõhuline (Gordon 2005: 640, vt ka Topintzi 2010: 26). Lihtsuse huvides tähistan nimetatud kitsenduse siin lühendiga T-RÕHULINE. Kui neile kahele lisada veel helilisi klusiile keelav kitsendus *HELILINEKLUSIL, mida samuti on väga laialdaselt kasutatud (vt viiteid ptk 4.2.2), ongi tagajärjeks keel, mis asendab väljundvormides kõik klusiilid (tabel 1.13).

*μ/FRIKATIIV >> *μ/NASAAL >> jne (vt ka ptk 1.3.1 näide (4)). Kitsendus *μ/HELITU on vajalik nt New Yorgi inglise keele kirjeldamisel, kus helitu klusiili ees [æ] alati pikeneb, aga helilise klusiili või veel soonorsemate häälikute ees mitte ([rææ.pɪd] 'kiire', aga [wæg.gɪn] 'vanker'), sest rõhulise silbi kohustusliku teise moora võib lisada mis tahes häälikule, v.a helitule klusiilile (Morén 2001: 221–225). Zec (2007: 184) peab piisavaks kokkusurutamata hierarhiat, kus obstruentide liike ei eristata.

¹⁰ Niisugused keeled on haruldased. Matthew Gordoni (2002: 495) analüüsisid 187-st ühe rõhuga keelest, kus rõhu paiknemine ei sõltu silbi kvantiteedist, oli rõhk teisel silbil vaid 10 keeles.

Tabel 1.13. Hüpoteetiline ilma klusiilideta keel¹¹

/tatata/	*RÕHUTUD VASAKUL	JOONDA(Ó,P)	*KOODA	*VTV	T- RÕHULINE	*HELILINE KLUSIIL
a. tá.ta.ta		*!*		**	**	
b. ta.tá.ta		*		*!*	**	
c. ta.ta.tá	*!			**	**	
d. ta.dá.da		*			*!	**
e. da.tá.da		*		*!		**
f. da.dá.da		*				*! **
g. ja.já.ja		*				
h. jat.tá.ja		*	*!			

Olukorda ei suudaks päästa ka klusiilide olemasolu nõudev kitsendus (nt 'silbiservas on klusiil'), sest see võib vabalt paikneda hierarhias madalamal kui tabelis 1.13 kasutatud kitsendused, ega omaks sel juhul mingit mõju. Üks näide taolise – markeerimata struktuuri olemasolu nõudva – kitsenduse ebapiisavusest on aranda keel¹², kus kasutatakse pigem VC-struktuuriga silpe, mitte universaalselt eelistatud CV-silpe: leksikonist puuduvad konsonandiga algavad sõnad, kõik sõnad lõppevad konsonandiga (Breen, Pensalfini 1999), rikkudes seega kitsendust SILBIALG. (Rob Pensalfini (1998) aranda keele OT-analüüsis püütakse siiski CV-silbid igal võimalikul juhul säilitada.)

Tegelikes keeleanalüüsides on kasutatud ka otseselt klusiile keelavat kitsendust *KLUSIIL, mis muudab klusiilideta keeli tekitavate hierarhiate moodustumise veelgi lihtsamaks. Kitsendust *KLUSIIL on vajalikuks pidanud näiteks Arto Anttila (2010: 4) soome keele rõhusüsteemi analüüsil (kujul *T), Martin Krämer (2003: 16) erandlike sõnalõpuliste konsonantide käsitluses (kujul *STOP), Michal Temkin Martínez (2008: 416) heebrea keele klusiilide spirantiseerumise kirjeldamisel (kujul *STOP), Richard E. Morris (2002: 215) spirantiseerumise kirjeldamisel hispaania keele ühes dialektis (kujul *[continuant]). Universaalidega vastuollu minevaid kitsendusi on tarvilikuks pidanud ka need autorid, kes peavad keeletüpoloogiaid oluliseks. Nt seletamaks, miks [i] ja [ə] on lubatud epenteetilised vokaalid lenakeli¹³ keeles, aga [a] mitte, on René Kager (1999: 127) kasutanud kitsendust *[+madal] 'vokaal pole madal'.

Mis tahes foneetilise tunnuse keelamine, kui ei arvestata selle tunnuse sobivust teiste samas väljundis esinevate tunnustega, võib küll olla vastuolus keele-universaalidega, aga ei ole otseselt vastuolus kitsenduste foneetilise põhjendamise nõudega. Kõige lihtsam on üldse mitte mingisugust häält kuuldavale tuua.

¹¹ Ruumi kokkuhoiu eesmärgil ei ole tabelisse lisatud ustavuskitsendusi, mis keelavad häälikute lisamist ja ärajätmist, ega ka neid kitsendusi rikkuvaid kandidaate.

¹² Üks Austraalia keeltest, ingl k ka *Arrernte*.

¹³ Üks Austroneesia keeltest.

Alan Prince ja Paul Smolensky (2004 [1993]: 30) on pidanud võimalikuks absoluutselt igasugust struktuuri keelava kitsenduse kasutuselevõttu.

Kui oletada, et esitatud näidetes ja teistes taolistes on kitsendused valitud ja defineeritud õigesti, siis jääb kitsenduste ja keeleuniversaalide mittevastavuse probleemile kaks põhimõtteliselt erinevat lahendust: (1) loobuda (osast) universaalidest, (2) piirata võimalike hierarhiate hulka. Osa lingviste ongi avaldanud arvamust, et keeleuniversaalide olemasolu on müüt. Näiteks Nicholas Evans ja Stephen C. Levinson (2009) väidavad, et uurijad ei ole teadlikud maailma lingvistilise mitmekesisuse tegelikust ulatusest, ja et leitud universaale ei saa üldistada kõikidele keeltele, sest järeldused on tehtud maksimaalselt 500 keele põhjal (Greenbergi kuulsad universaalid põhinevad vaid 30 keelel), mis on heal juhul 10% tänapäeval kõneldavatest keeltest ning võib-olla vaid 2% kunagi kõneldud keeltest; lisaks võivad läbiuuritud keeled olla suguluses või areaalselt seotud (Evans, Levinson 2009: 430–432). Ka Juliette Blevins (2006: 118) on veendunud, et mingi häälikusüsteemi mitte-olemasolu ei ole tõendiks selle häälikusüsteemi võimatusest.

Harry van der Hulst (2008: 18–19) toob näiteid, kui raske on välja tuua absoluutseid, teooriast sõltumatuid universaale, võib-olla fonoloogias neid rohkem polegi kui „igas keeles on vokaalid ja konsonandid“ ja „igas keeles on silbid“. Kui pidada kõiki leitud universaale vaid juhuslikeks kokkusattumusteks, siis muidugi ei ole põhjust OT kitsenduste süsteemi nendega vastavusse viia.

Kui kitsenduste hulk on piiratud (nt kui lubada vaid foneetiliselt põhjendatud kitsendusi), on vähemalt universaalsete tendentside olemasolu siiski paratamatu, ja vähemalt osa neist tendentsidest peaks olema nähtavad ka praeguseks läbiuuritud keeltes (mida tugevam tendents, seda tõenäolisemalt). Universaale ja universaalseid tendentse tekitab see, kui palju on mingi elemendi vastaseid võimalikke hierarhiaid ja kui palju on seda elementi soosivaid võimalikke hierarhiaid. Kui ei eksisteeri mitte ühtegi kitsendust, mis nõuaks sõna lõppu helilisi klusiile ja kõikvõimalikest hierarhiatest vaid väga väike protsent muudab sõnalõpu klusiilid helilisteks, siis ongi sellised keeled praktiliselt võimatud.

Kui kitsenduste põhjal oodatav teatud omadustega keelte sagedus on siiski ilmses vastuolus teadaolevate keeltega (nt kui on kitsendus *KLUSIL, aga ei ole teada mitte ühtegi ilma klusiilideta keelt), ei pruugi põhjus olla valesti valitud kitsendustes. Selgitus võib peituda ka keeleajaloos. Keeleajaloo kasutamine sünkrooniliste keeleuniversaalide põhjendamisel on palju diskuteeritud teema.

Evolutsioonilise fonoloogia teoorias on enamik põhjendusi diakroonilised: teatud omadustega keeled on haruldased, sest ei ole mitte ühtegi konkreetset keelemuutust, mis neid omadusi esile kutsuks, ja ka vastavad keelemuutuste kombinatsioonid on haruldased (Blevins 2004: 23, 2006: 144). Larry M. Hyman väidab, et diakroonia on küll väga hea vahend keeltes esinevate ebaharilike nähtuste seletamisel, kuid ei sobi absoluutsete universaalide põhjendamiseks. Hyman ei pea põhjendatuks arvamust, et näiteks helitute klusiilide kujunemiseks on rohkem keeleajaloolisi võimalusi kui frikatiivide kujunemiseks.

Pigem on tegemist sünkroonilise piiranguga, mis ei luba keelel kõiki oma klusiile kaotada. (Hyman 2008: 124–130)

Paul Kiparsky arvates tuleks eristada tõelisi universaale, mis nõuavad sünkroonilist seletust, tüpoloogilistest üldistustest, mida tuleb seletada diakrooniliselt. Tõelisi universaale aitavad Kiparsky järgi identifitseerida mitu kriteeriumi: (1) universaalidel pole erandeid, (2) universaalid on protsessidest sõltumatud, (3) universaalid ilmnevad mitte-markeeritu esilekerkimise efektides (ingl k *the emergence of the unmarked*, lühendatult *TETU*), (4) universaalid määravad analoogiamuutuste käigu. Näiteks sonoorsusskaala osutub tõeliseks universaaliks, aga nominatiivsete anafooride (tagasiviidete) puudumine on tüpoloogiline üldistus.¹⁴ (Kiparsky 2008: 29)

Kuigi kõiki OT kitsendusi tohib rikkuda, on iga kitsendus lingvistiline universaal selles mõttes, et iga kitsendus on olemas absoluutselt igas keeles. Keele muutumine on kirjeldatav hierarhia muutumisena, mitte kitsenduste muutumisena. Seega nii Hymani „sünkrooniline piirang, mis ei luba keelel kõiki oma klusiile kaotada“ (Hyman 2008: 130) kui ka Kiparsky „sisemine (UG) piirang, mis teatud keelte tekke ära hoiab“ (Kiparsky 2006a: 234) oleks optimaalsusteoreetilises lähenemises mehhanism, mis välistab teatud hierarhiate tekkimise, olgu siis keeleajaloos või keele omandamisel.

1.3.3. Koartikulatsiooninähtused ja kontekstuaalsed markeerituskitsendused

Horisontaalsele kontekstile viitavaid markeerituskitsendusi on vaja eelkõige komplementaarse distributsiooni (ehk täiendava jaotumuse) kirjeldamiseks. Komplementaarse distributsiooni korral määrab allofooni valiku kontekst: kahe (või rohkema) häälikuga ei leidu keeles ühtegi minimaalpaari ja kumbki esineb vaid sellises ümbruses, kus teine ei esine. Kaht häälikut peetakse ühe ja sama foneemi allofoonideks siiski vaid juhul, kui need on foneetiliselt lähedased. Nt eesti keele dorsaalvelaarne nasaal [ŋ] on võimalik ainult dorsaalvelaarse klusiili [k, ɡ] ees, igal pool mujal esineb [n]. Tänapäeva soome keeles aga on [ŋ] võimalik ka muudes kontekstides, nt [kɑŋ:ɑs] 'kangas'. Mõnedes keeltes, nt suahiili, on isegi sõna alguses võimalik [ŋ] ja [ŋɡ] kontrast: [ŋoa] 'juurima' vs. [ŋgoa] 'himu' (Johnson, Madan 1991 [1939]: 335, viidatud Anderson 2005 järgi).

Täiendav jaotumine tuleneb sageli koartikulatsioonist. Tegemist on kõne-moodustuse automaatse, teadvustamata protsessiga. Lingvistilise hariduseta emakeelne kõneleja ei ole teadlik automaatsusest tulenevatest allofoonidest, mille erinevus on keelesüsteemi seisukohalt liiane. (Karlsson 2002: 89).

¹⁴ Kiparsky (2008) ei käsitle ühtegi fonoloogianähtust, mis poleks tema kriteeriumide järgi tõeline universaal.

Komplementaarse distributsiooni kirjeldamiseks on minimaalselt vaja kahte markeerituskitsendust (Kager 1999: 36, McCarthy 2002: 84):

1. Kontekstivaba markeerituskitsendust, mis keelab kahest allofoonist selle, kumb esineb ainult teatud kontekstis, nt

(10) * η
Nasaal ei ole dorsaalne (Colina, Díaz-Campos 2006: 1253).

(11) * V_{nasaalne}
Vokaal ei ole nasaalne (Kager 1999: 28, 234).

2. Kontekstuaalset markeerituskitsendust, mis määrab eelmise kitsendusega keelatud allofooni esinemistingimused (lineaarses jadas), nt¹⁵

(12) * nk
Velaarsele klusiilile ei eelne mitte-velaarne nasaal n (vt Féry jt 2009: 201).





(13) * $V_{\text{oraalne}}N$
Nasaalile ei eelne oraalne vokaal (Kager 1999: 28).

Kontekstuaalne markeerituskitsendus peab paiknema hierarhias kõrgemal kui kontekstivaba markeerituskitsendus, vastavad ustavuskitsendused aga mõlemast markeerituskitsendusest madalamal (Kager 1999: 38). Tabel 1.14 kirjeldab keelt, kus nasaalsed vokaalid esinevad ainult nasaalide ees. Kitsendus * V_{nasaalne} on vajalik, et nasaalsed vokaalid ei ilmneks üheski muus kontekstis ([pal], mitte [$p\tilde{a}l$]). Samal põhjusel peab ustavuskitsendus IDENTNE-[\pm nasaalne] 'kui sisendi element on/pole nasaalne, on/pole nasaalne ka vastav väljundi element' olema kõige madalamal. Eesti allofoonide [η] ja [n] jaotumust kirjeldab tabel 1.15.



Kui hierarhias KONTEKSTUAALNE MARKEERITUSKITSENDUS > KONTEKSTIVABA MARKEERITUSKITSENDUS > USTAVUSKITSENDUS vahetada kontekstivaba markeerituskitsenduse ning ustavuskitsenduse kohad, on tulemuseks kontekstuaalset neutralisatsiooni kirjeldav hierarhia (Kager 1999: 40). Sel juhul teatud kontekst nõuab teatud kindlat segmenti, ülejäänud kontekstides esinevad segmendid vastavad aga sellele, mis on leksikonis. Nii saab kirjeldada soome keele [n] ja [η] jaotumust (tabel 1.16).

¹⁵ Sageli kasutatakse üldist kitsenduste malli ÜHTI(x) 'kõrvuti paiknevatel väljundi segmentidel on tunnuse x väärtus ühesugune' (Lombardi 2000, Baković 2007: 336).





Tabel 1.14. Nasaalsed ja oraalsed vokaalid komplementaarses distributsioonis

A.	/pan/	*V _{oraalne} N	*V _{nasaalne}	IDENTNE[±nasaalne]
	a. pan	*!		
	b.  pān		*	*
B.	/pal/	*V _{oraalne} N	*V _{nasaalne}	IDENTNE[±nasaalne]
	a.  pal			
	b. pāl		*!	*
C.	/pān/	*V _{oraalne} N	*V _{nasaalne}	IDENTNE[±nasaalne]
	a. pan	*!		*
	b.  pān		*	
D.	/pāl/	*V _{oraalne} N	*V _{nasaalne}	IDENTNE[±nasaalne]
	a.  pal			*
	b. pāl		*!	

Tabel 1.15. [ŋ] ja [n] jaotumus eesti keeles

A.	/ro[n]k/ või /ro[ŋ]k/	*nk	*ŋ	IDENTNE[±velaarne]
	a. ro[n]k	*!		
	b.  ro[ŋ]k		*	
B.	/ka[n]a/ või /ka[ŋ]a/	*nk	*ŋ	IDENTNE[±velaarne]
	a.  ka[n]a			
	b. ka[ŋ]a		*!	

Tabel 1.16. [ŋ] ja [n] jaotumus soome keeles

A.	/ka[n]kea/	*nk	IDENTNE[±velaarne]	*ŋ
	a.  ka[ŋ]kea		*	*
	b. ka[n]kea	*!		
B.	/ka[ŋ]kea/	*nk	IDENTNE[±velaarne]	*ŋ
	a.  ka[ŋ]kea			*
	b. ka[n]kea	*!	*	
C.	/ka[ŋ:]as/	*nk	IDENTNE[±velaarne]	*ŋ
	a.  ka[ŋ:]as			*
	b. ka[n:]as		*!	
D.	/ka[n:]as/	*nk	IDENTNE[±velaarne]	*ŋ
	a. ka[ŋ:]as		*!	*
	b.  ka[n:]as			

Kontekstuaalsed markeerituskitsendused keelavad teatud häälikujärjendid, aga ei määra, kas toimuma peaks regressiivne või progressiivne assimilatsioon või hoopis midagi muud. Ühendid [ŋk] ja [nt] mõlemad rahuldavad kitsendust *nk, samuti [kn], [nn], [nək] jm, ning see, milline variant valitakse, oleneb ustavus-kitsendustest ja teistest markeerituskitsendustest. Niisugune lähenemine kontekstuaalsele markeeritusele ei ole loomulikult ainus mõeldav ja teatud laensõnade mugandumisprotsesside kirjeldamisel võib selline kitsenduste süsteem jääda ebapiisavaks.

Paljudes keeltes esineb velaarne nasaal ainult velaarsete klusiilide ees nagu eesti keeleski. See seaduspära kantakse üle ka võõrkeeltele. Nt on uuritud, et kui poolakad kuulevad inglise velaarset nasaali [ŋ], interpreteerivad nad seda kahe hääliku (nasaalse ja velaarsete) järjendina (Balas 2009: 39). Inglise keelt kõneldes lisavad poolakad sõnades nagu *bring* [brɪŋ] ja *singer* [sɪŋər] tavaliselt [ŋ]-i järele [g] (Gonet jt 2010). Araabia keelde laenatud inglise sõnades on [ŋ]-i asemel [ŋg] (Alomoush, Al faqara 2010: 29). Samuti võidakse laensõnades lähteekele nasaalne vokaal asendada vokaali ja nasaali järjendiga, nt prantsuse *pont* [pɔ̃] 'sild' → fulani¹⁶ [pɔn], prantsuse *chiffon* [ʃifɔ̃] → inglise [ʃɪfən] 'šifoon', hindi मंत्र [mātra] → inglise [mæntɹə] 'mantra'¹⁷ (Paradis, Prunet 2000). Mõlemad nimetatud asendused on väga tavalised ja võivad, kuid ei pruugi olla kirja-pildi mõju. Ortograafia mõju laensõnade mugandamisel ja võõrkeelte õppimisel on vähe uuritud teema, aga kindlasti oluline (vt nt Bassetti 2008, Kaneko 2006, Smith 2006). Võimalik, et inglise sõnade kirja-pilti teadmata asendatakse [ŋ] hoopis [n]-ga, nagu teebki osa inglise keelt õppivaist itaalia lastest (vt Browning 2004).

Ortograafia ei saa aga esile kutsuda epenteetilise vokaali lisamist helilise klusiili järele keeltes, kus klusiilide helilisuskontrast puudub ja vokaalidevahelised klusiilid on foneetiliselt helilised. Tendents vokaalijärgse helilise klusiili järele vokaal lisada on nt korea keeles kasutatavates inglise sõnades, nagu *gag* [gæg] → [kægɪ], *solid* [sɒlɪd] → [sɒllɪdɪ], *exact* [ɪg...] → [i:gi...] (Kang 2003: 244–249).

Komplementaarse distributsiooni kirjeldamiseks tavapäraselt kasutatava kitsenduste süsteemi jaoks on problemaatilised just niisugused juhtumid, kus laenuandjas keeles on mingi kompleksne häälik distinktiivne, laenavas keeles aga esineb seesama häälik komplementaarses distributsioonis ning seetõttu lisatakse laensõnadesse teatud häälik juurde. Laensõnade fonoloogia kirjeldamisel OT-s võib eeldada, et sisendvormiks on laenuandja keele vastav väljundvorm (nt Smolensky 1996, Gouskova 2001, Kenstowicz 2003). Asendusi /ŋ/ > [ŋg], /ã/ > [ãn], /æg/ > [ægɪ] jt ei ole sel juhul, kasutades traditsioonilisi kontekstuaalseid markeerituskitsendusi, võimalik esile kutsuda. Laenavas keeles, kus [ŋ] on võimalik vaid velaarsete klusiilide ees, on kasutusel hierarhia *nk > *ŋ >

¹⁶ Üks Nigeri-Kongo keeltest, kõneldakse Senegali ja Tšaaadi piirkonnas.

¹⁷ Foneetiliselt võib *n*-ile eelnev vokaal olla nasaalne.

IDENTNE[±velaarne] (vt tabel 1.14 ja 1.15 eespool). Välistamaks [ŋ]-i asendamist [g]-ga, peab hierarhia tipus olema ka kitsendus IDENTNE[±nasaalne]. Sisendi /brɪŋ/ muudab selline grammatika vormiks [brɪn], aga mitte vormiks [brɪŋg] (tabel 1.17). Kandidaat [brɪŋg] sobiks väljundiks vaid juhul, kui kitsendus *ŋ paikneks hierarhias kõrgemal kui ustavuskitsendused, ent sel juhul oleks [brɪŋ] ikkagi parem kandidaat kui [brɪŋg], sest ei riku ustavuskitsendust, mis keelab väljundisse häälikuid lisada (tabel 1.18). Samamoodi puudub jõud, mis kutsuks esile epenteesi helilise klusiili järel (tabel 1.19, tõstes lahtisi silpe nõudva kitsenduse *KOODA hierarhias kõrgemale, lisataks [i] kõikidele konsonandiga lõppevatele sõnadele). '

Tabel 1.17. /brɪŋ/ → [brɪŋg] võimatus I

/brɪŋ/	IDENTNE[±nasaalne]	*nk	*ŋ	IDENTNE[±velaarne]
a. bring		*!		*
b. brɪŋ			*!	
c. bring			*!	
d. ☹ brɪn				*
e. brig	*!			

Tabel 1.18. /brɪŋ/ → [brɪŋg] võimatus II


/brɪŋ/	IDENTNE [±nasaalne]	*nk	IDENTNE [±velaarne]	*ŋ	EiLISA-C
a. bring		*!	*		*
b. ☹ brɪŋ				*	
c. bring				*	*!
d. brɪn			*!		
e. brig	*!				

Tabel 1.19. Epenteesi võimatus ainult helilise klusiili järel




A.	/gæg/	*VTV	*HELILINEKLUSIIL	IDENTNE [±heliline]	*KOODA
a. ☹ gæk				*	*
b. gæg			*!		*
c. gægɪ			*!		
d. gækɪ		*!		*	
B.	/pæk/	*VTV	*HELILINEKLUSIIL	IDENTNE [±heliline]	*KOODA
a. ☹ pæk					*
b. pækɪ		*!			

Kõige lihtsam lahendus oleks väita, et nasaali muutumine velaarseks [k] ees, nagu ka teised koartikulatsiooninähtused, on ainult foneetiline ning fonoloogia ei peagi nendega tegelema. Sellise lähenemise korral pole kitsendus *nk vajalik, *ŋ keelaks foneemi [ŋ], õigeks väljundvormiks oleks [bring] ning [g] lisamine toimuks kitsenduse SÄILITA-[+velaarne] ‘sisendi elemendil [+velaarne] on [+velaarne] vaste väljundis’ tõttu (tabel 1.20). Kitsendus SÄILITA-[+velaarne] saab [g] lisamist põhjustada vaid juhul, kui hierarhias *nk ei domineeri *ŋ üle (tabel 1.21).

Tabel 1.20. /brɪŋ/ → [bring]

/brɪŋ/	*ŋ	SÄILITA[+velaarne]	SÄILITA-[±nasaalne]	*EILISA-C
a.  bring				*
b. brɪŋ	*!			
c. bring	*!			*
d. brɪn		*!		
e. brig			*!	

Tabel 1.21. /brɪŋ/ → [brɪn]

/brɪŋ/	*nk	*ŋ	SÄILITA [+velaarne]	SÄILITA- [±nasaalne]	*EILISA-C
a. bring	*!				*
b.  brɪŋ		*			
c. bring		*			*!
d.  brɪn			*		
e.  brig				*	

Kitsendusest *nk loobumise vastu räägib siiski asjaolu, et velaarse klusiili ees ei muutu nasaal velaarseks sugugi mitte universaalselt, igas keeles ja igas positsioonis. Eesti keeles püsib [n] *gi*-kliitiku ees. Eric Baković'i andmeil on inglise keele variante, kus prefiksi lõpus paiknev [n] ei assimileeru järgneva velaarse klusiiliga (Baković 2007: 339). Korea keeles esinevad mitte-homorgaansed ühendid, nagu [tangol] 'klient', [caŋbu] 'kühvel' (Rhee 2002: 38), samuti lubavad heterorgaanseid järjendeid mitmed Austraalia keeled, nt warlpiri¹⁸ [pɪŋka] 'pehmelt' ja [jɪŋka] 'naer' (Butcher 2006: 195, Harrington 2009). Kui foneemijärjend [nk] oleks foneetiliselt alati assimileerunud [ŋk]-ks, ei oleks keeltes nagu warlpiri võimalik [nk] ja [ŋk] järjendeid eristada.

Prantsuse keele nasaalsete vokaalide mõõtmised näitavad samuti, et assimilatsioon ei ole paratamatu: kõrged vokaalid, mille puhul nasaalsed ja oraalsed variandid ei ole prantsuse keeles erinevad foneemid, küll enamasti

¹⁸ Ingl k *Warlpiri*.

assimileeruvad järgneva nasaaliga, ülejäänud vokaalid aga pigem mitte (Spears 2006: 21). Saksa vokaalidevaheliste klusiilide helilisuskontrasti kohta on väidetud, et seda tegelikult ei eksisteeri ja õigem oleks rääkida aspireeritud ja aspireerimata klusiilide kontrastist; aga siiski mitte sellepärast, et kõik vokaalidevahelised klusiilid muutuksid paratamatult helilisteks, vaid vastupidi, nad võivad jääda suures osas helituteks (Jessen 2004).

Kui jääda peatüki alguses esitatud väite juurde, et komplementaarse distributsiooni kirjeldamiseks läheb vaja hierarhiat KONTEKSTUAALNEMARKEERITUSKITSENDUS > KONTEKSTIVABAMARKEERITUSKITSENDUS > USTAVUSKITSENDUS, siis tuleb laensõnade mugandamise probleemi lahendamiseks kasutusele võtta veel üht liiki kitsendused: niisugused, mis kutsuvad esile häälikute lisamist teatud kontekstides, nt

(14) $\eta \rightarrow \eta k$

Kui väljundis on velaarne nasaal, järgneb sellele velaarne klusiil.

Oma sõnastuselt meenutab esitatud kitsendus pigem reeglit kui OT kitsendust. See on siiski vaid näiv sarnasus, sisuliselt toimib $\eta \rightarrow \eta k$ ikkagi hierarhias vabalt paikneda võiva kitsendusena, mille rahuldamiseks pole vaja iga $[\eta]$ -i järele velaarset klusiili lisada, vaid võib ka $[\eta]$ -i mõne muu häälikuga asendada või hoopis ära jätta. Kitsendus $\eta \rightarrow \eta k$ ei sunni tegema üht kindlat asendust, nagu sunniks reegel (vt tabel 1.22).

Tabel 1.22. Variante kitsenduse $\eta \rightarrow \eta k$ rahuldamiseks

/... η .../	$\eta \rightarrow \eta k$	IDENTNE[\pm nasaalne]	IDENTNE[\pm velaarne]	EILISA-C	SÄILITA-C
[... η ...]	*				
[...n...]			*		
[... ηk ...]				*	
[...k...]		*			
[...]					*

Et laensõnades saaks toimuda muutus $\eta/ \rightarrow [\eta g]$, peaks loobuma kontekstivaba markeerituskitsenduse $*\eta$ suhteliselt kõrgest kohast hierarhias, sest muidu võidaks ikkagi $[n]$ -häälikuga kandidaat (vrd tabelid 1.23 ja 1.24). See ei ole probleem komplementaarse distributsiooni kirjeldamisel, sest $\eta \rightarrow \eta k$ välistab veldarse nasaali mujal kui veldarse klusiili ees (tabel 1.25).

Tabel 1.23. /brɪŋ/ → [brɪn]

/brɪŋ/	IDENTNE [±nasaalne]	EiLISA [-heliline]	*nk	ŋ → ŋk	*ŋ	IDENTNE [±velaarne]
a. bring			*!			*
b. brɪŋ				*!	*	
c. bring					*!	
d. ☹ brɪn						*
e. brig	*!					
f. brɪŋk		*!			*	

Tabel 1.24. /brɪŋ/ → [brɪŋg]

/brɪŋ/	IDENTNE [±nasaalne]	EiLISA [-heliline]	*nk	ŋ → ŋk	IDENTNE [±velaarne]	*ŋ
a. bring			*!		*	
b. brɪŋ				*!		*
c. ☞ brɪŋg						*
d. brɪn					*!	
e. brig	*!					
f. brɪŋk		*!				*

Tabel 1.25. [ŋ] ja [n] komplementaarses distributsioonis

/ronk/ või /ronk/	*nk	ŋ → ŋk
a. ro[n]k	*!	
b. ☞ ro[ŋ]k		
/kana/ või /kaŋa/	*nk	ŋ → ŋk
a. ☞ ka[n]a		
b. ka[ŋ]a		*!

Velaarse nasaali täielikuks keelamiseks mingis keeles on aga endiselt vaja kitsendust *ŋ ja esialgne väga lihtne süsteem, kus hääliku erinevaid jaotumusi erinevates keeltes sai kirjeldada ühtede ja samade väheste kitsenduste abil, on seega rikutud. Kitsendus ŋ → ŋk ei aita ka kirjeldada ühtegi uut keeletüüpi, seda kitsendust on vaja ainult ühe väga spetsiifilise nähtuse jaoks. Võimalik, et tegu polegi „päris“ kitsendusega, mis oleks universaalne ja kaasasündinud, vaid pigem harjumuse väljendumisega.

On hästi teada, et konsonantide fonoloogilised kontrastid on sageli seotud vastavate tunnuste esinemisega naabervokaalidel. Niisugused liiased tunnused mängivad rolli kõne tajumisel ja sageli võtavad osaliselt või täielikult üle järgneva konsonandi määramiseks vajaliku info edasiandmise, konsonant ise

võib olla nõrgenenud või kadunud. Näiteks inglise klusiilide helilisuskontrast on seotud eelneva vokaali pikkusega. Inglased suudavad vokaalipikkuse järgi tuvastada järgneva konsonandi, isegi kui see on igapäevakõnes nõrgenenud või kadunud (nt kui lõpuklusiilid sõnades *write* ja *ride* on vallandumisfaasita). Taolise ennustamise tulemus oleneb muidugi kõneleja emakeelest. (Kenstowicz, Louriz 2009)

Keeltes, kus [ŋ] esineb vaid velaarise klusiili ees, on selle klusiili esinemine sõnas nasaali põhjal samamoodi ennustatav. Keele kõneleja on aja jooksul omandanud teadmise, et [ŋ]-ile järgneb igal juhul velaarise klusiil ja ta võib sellest järeldada kitsenduse $\eta \rightarrow \eta k$. Õigemini, kui kitsendus $*nk$, mis on sama-väärne nõudega „kui velaarise klusiili ees on nasaal, on see nasaal velaarise“ on hierarhias nii kõrgel, et seda kunagi ei rikuta, võib tajuprotsesside lihtsustamiseks kujuneda ka vastupidise suunaga kitsendus $\eta \rightarrow \eta k$.

Oletades, et $\eta \rightarrow \eta k$ on sekundaarne kitsendus, mille tekkimise eelduseks on vastupidise kitsenduse $*nk$ kõrge positsioon hierarhias, ei ole üldaktsepteeritud kitsenduste tüüpe kasutades võimalik tekitada näiteks keeli, kus [k] ees on [n] ja [ŋ] tähendusi eristavad, aga muudes kontekstides esineb vaid [n]. Selliseid keeli saaks kirjeldada kontekstuaalsete ustavuskitsenduste abil (nagu IDENTNE-N/_K 'klusiili ees on nasaali häälduskoht sisendis ja väljundis identne'), aga kontekstuaalseid ustavuskitsendusi on OT fonoloogias kasutatud väga harva ja on võimalik, et need osutuvad ebavajalikeks.¹⁹ Kui kontekstuaalseid ustavuskitsendusi pole, lükkaks $\eta \rightarrow \eta k$ tüüpi kitsenduste sekundaarsuse hüpoteesi ümber niisuguste keelte olemasolu, kus kahe lähedase hääliku vahel on leksi-kaalne kontrast ainult sellises kontekstis, mis ühte neist häälikuist tavaliselt esile kutsub.

Eesti keele ajaloos on komplementaarse jaotumusega tegemist laadivahelduse kujunemisel (vt ptk 4.2). Laadivaheldust (enne klusiilide kadu) võib tõlgendada kahe komplementaarse jaotumuse kombinatsioonina: (1) sonoorses ümbruses heliline klusiil, mujal helitu, (2) rõhulise silbi järel pikenenud klusiil, mujal pikenemata. Teisena mainitud jaotumust ei määra mitte kontekst, vaid prosoodiline positsioon. Positsioonist sõltuvaid markeerituskitsendusi kirjeldan järgmistes alapeatükkides.

¹⁹ Mulle teadaolevalt on üht kontekstuaalset ustavuskitsendust kasutanud Jerzy Rubach, nimelt IDENT(labæ) 'labiaali järel æ säilib' (Rubach 2000: 279), kuid tema analüüs on see asendatav kitsendusega $*C_{[-lab]}æ$ ja hiljem sõnastab Rubach (2000: 282) oma kitsenduse ka ise kui 'mittelabiaalide järel pole [æ]'. Ustavuskitsendused, nagu IDENT[place]/C_V 'säilita vokaalile eelneva C [häälduskoht]', on pigem positsioonilised ustavuskitsendused, sest olgugi et viidatakse vokaalile lineaarses jadas eelnevale konsonandile, ei nõuta mitte samade omaduste esinemist kõrvutistel häälikutel, vaid tegu on lihtsalt konsonantide täpseks hääldamiseks sobivaima positsiooniga (vt Steriade 2001).

I.3.4. Positsioonide ja elementide seosed

Sageli ilmneb keeltes positsiooniline ebasümmeetria: mõnes prosoodilises positsioonis esineb rohkem erinevaid või keerukamaid segmente kui teises (nt eesti omasõnades on osa vokaale võimalikud vaid pearõhulises silbis). Niisuguseid positsioone, kus on lubatud rohkem kontraste, on tavaks nimetada tugevateks (või prominentseteks) positsioonideks. Tugevad positsioonid kannavad olulisemat infot, neid hääldatakse täpsemalt, mistõttu neis ongi võimalik kasutada keerulisemaid, suuremat pingutust ja täpsust nõudvaid elemente. Lisaks rohkematele võimalikele kontrastidele iseloomustab tugevaid positsioone, et neis võidakse vältida reduktsiooni ja assimilatsiooni, nad võivad tõmmata endale sõnarõhu, nad võivad esile kutsuda harmoonianähtusi (Zoll 2004: 370). Tüüpilised tugevad positsioonid on silbialgus, sõna algus, rõhuline silp, sõnatüvi (Steriade 1995, Beckman 1998, Alber 2001, Zoll 2004).

Enamasti peetakse segmente, mis on võimalikud vaid tugevates positsioonides, markeerituiks. Tugevad positsioonid võivad sobivaid elemente valida ka sonoorsuse järgi, sonoorsusskaala seostamine markeeritusega on aga kaheldav. Edaspidises nimetan kõiki niisuguseid elemente, mis sobivad universaalselt eelkõige tugevatesse positsioonidesse, *prominentseteks*. Sama termini seoses skaaladega on esitanud ka Prince ja Smolensky (2004 [1993]: 161–162).

Kasutan järgmisi tähistusi:

- (15) p prominentne (tugevasse positsiooni sobiv) segment (nt heliline obstruent)
 $\neg p$ mitte-prominentne segment (nt helitu obstruent)
 P tugev (prominentne) positsioon (nt silbialgus, rõhuline silp)
 $\neg P$ nõrk positsioon (nt kooda, rõhutu silp)
 $*p, *P, *\neg p, *\neg P$ keelav kitsendus (nt *HELILINEOBSTR 'obstruent pole heliline')
 $\check{p}, \check{P}, \check{\neg p}, \check{\neg P}$ nõudev kitsendus (nt SILBIALG 'silbil on algus')
 M milline tahes markeerituskitsendus

Tugevad positsioonid võivad *lubada* rohkem erinevaid segmente kui nõrgad positsioonid. Nt võivad silbi koodas olla lubatud ainult helitud obstruendid, silbi alguses aga nii helilised kui ka helitud; rõhututes silpides võivad olla lubatud ainult lühikesed vokaalid, rõhulistes aga ka pikad. Niisugused süsteemid on kirjeldatavad positsiooniliste ustavuskitsenduste abil.

Tugevad positsioonid võivad aga ka *nõuda* prominentseid segmente. On keeli, kus kõik rõhulised vokaalid on pikad. Samuti on keeli, kus silbialguse klusiilid peavad olema aspireeritud. Võimalik on ka vastupidine: prominentne segment võib *nõuda* endale tugevat positsiooni. Näiteks võib pikk vokaal sõna rõhu endale tõmmata.

Neid erinevaid võimalusi kõrvutab tabel 1.26, kus positsioonide ja elementide seosed on esitatud implikatsioonidena (nt $p \rightarrow P$ tähendab 'kui

prominentne element, siis tugevas positsioonis'). Implikatsioon on väär ainult siis, kui tema eeldus on tõene ja järeldus väär. Tabelis on sel juhul OT-le kohaselt tärn. Implikatsioonid $p \rightarrow P$ ja $\neg P \rightarrow \neg p$ on (kahevalentses süsteemis) loogiliselt ekvivalentsed, samuti $P \rightarrow p$ ja $\neg p \rightarrow \neg P$.²⁰ IDENTNE- p/P märgib positsioonilist ustavuskitsendust, mis ütleb, et sisendi element p peab olema samasugune ka väljundis, kui ta paikneb tugevas positsioonis.

$p \rightarrow \neg P$ ja $\neg P \rightarrow p$ on lisatud tabeli täiuslikkuse huvides, reaalselt selliseid seoseid ei leidu. Eksisteerib küll keeli, kus nõrgas positsioonis esineb mingisugune markeerituks peetav struktuur, tugevas aga mitte, kuid sellisel jaotumisel on muu põhjus kui kitsendused 'positsioonis P olgu $\neg p$ ' või 'positsioonis $\neg P$ olgu p '. Näiteks hollandi keeles lisatakse vokaaliga algava rõhulise silbi algusesse epenteetiline [ʔ], aga rõhutu silp võib olla silbialguseta: [a.ʔórta] 'aort', [pa.ʔélja] 'paella', aga [xá.os] 'kaos' (Smith 2004: 1445). Selle protsessi tulemusel on ainult nõrgas positsioonis lubatud markeeritud, VC-struktuuriga silbid. Igasuguse struktuuri lisamine muudab segmendi prominentsemaks, mistõttu ongi CVC-silbid tugevasse positsiooni sobivamad kui VC-silbid ning hollandi keele kirjeldamisel vajalik SILBIALG/ó 'rõhulisel silbil on silbialgus' (Smith 2004: 1445) on tavaline $P \rightarrow p$ kitsendus.

Tabel 1.26. Prominentsete ja mitteprominentsete positsioonide ja elementide loogiliselt võimalikud seosed

Sisend: $\neg p$	IDENTNE- p/P	$*p$	$p \rightarrow \neg P$ ($P \rightarrow \neg p$)	$p \rightarrow P$ ($\neg P \rightarrow \neg p$)	$P \rightarrow p$ ($\neg p \rightarrow \neg P$)	$\neg P \rightarrow p$ ($\neg p \rightarrow P$)
$P \quad p$		*	*			
$\neg P \quad p$		*		*		
$P \quad \neg p$					*	
$\neg P \quad \neg p$						*
Sisend: p	IDENTNE- p/P	$*p$	$p \rightarrow \neg P$ ($P \rightarrow \neg p$)	$p \rightarrow P$ ($\neg P \rightarrow \neg p$)	$P \rightarrow p$ ($\neg p \rightarrow \neg P$)	$\neg P \rightarrow p$ ($\neg p \rightarrow P$)
$P \quad p$		*	*			
$\neg P \quad p$		*		*		
$P \quad \neg p$	*				*	
$\neg P \quad \neg p$						*


Nõrka positsiooni mitteprominentse elemendi nõudmise asemel nõuda prominentse elemendi paiknemist tugevas positsioonis (st $\neg P \rightarrow \neg p$ asemel $p \rightarrow P$) jts asendused võivad tegelikes keeleanalüüsides tunduda intuiitiivselt vastuvõetamatud või kehvema seletusvõimega, et neil aga kahevalentses süsteemis formaalselt vahet pole, demonstreerib tabel 1.27, mis põhineb tuntud näitel kooda helituku muutumise kohta (vt Kager 1999: 41). Silbi koodas helilisi obstruente keelava kitsenduse *HELILINEKOODA, mille traditsiooniline

²⁰ $p \rightarrow P = \neg(p \& \neg P) = \neg(\neg P \& p) = \neg P \rightarrow \neg p$

definiitsioon on esitatud punktis (16), võib tulemust mõjutamata defineerida ka järgnevalt: (1) $\neg P \rightarrow \neg p$ 'kui obstruent paikneb koodas, siis on see obstruent helitu', (2) $p \rightarrow P$, 'kui väljundis on heliline obstruent, siis see obstruent paikneb silbialguses'.

- (16) *HELILINEKOODA
Kooda obstruendid on helitud (Kager 1999: 40).

Tabel 1.27. Kooda helituks muutumine (I)

/bɛd/	*HELILINEKOODA (kooda \rightarrow helitu obstruent) (heliline obstruent \rightarrow silbialgus)	IDENTNE[±heliline]	*HELILINEOBSTR
a.  bet		*	*
b. pɛt		**!	
c. bɛd	*!		**
d. pɛd	*!	*	*

Senises OT-kirjanduses on kasutatud nii kitsendusi, mis keelavad teatud elemente nõrkades positsioonides, kui ka kitsendusi, mis nõuavad teatud elemente tugevatesse positsioonidesse. Hästi tuntud positsioonilised markeerituskitsendused on lisaks kitsendusele *HELILINEKOODA veel näiteks RÕHULINERASKE 'rõhuline silp on raske' (Kager 1999: 268) ja ASPIREERIALG 'silbi alguses olev klusiil on aspireeritud' (Hammond 1999: 226).

Sageli viitavad positsioonilised markeerituskitsendused ka sonoorsus-skaalale, nt ptk 1.3.1 näites ((6) esitatud fikseeritud hierarhiad (Prince ja Smolensky 2004 [1993]: 80–82, 152), mida siin kordan:

- (17) *TUUM/HELITUKLUS \gg *TUUM/HELILINEKLUS \gg *TUUM/HELITUFRIK \gg
 *TUUM/HELILINEFRIK \gg *TUUM/NASAAL \gg *TUUM/LIIKVIDA \gg
 *TUUM/KÕRGEV \gg *TUUM/MADALV, *SERV/MADLV \gg *SERV/KÕRGEV
 \gg *SERV/LIIKVIDA \gg *SERV/NASAAL \gg *SERV/HELILINEFRIK \gg
 *SERV/HELITUFRIK \gg *SERV/HELILINEKLUS \gg *SERV/HELITUKLUS.

Oma olemuselt on need kitsendused väga lähedased kontekstuaalsetele markeerituskitsendustele ja neid võikski pidada hoopis vertikaalset konteksti arvestavateks kitsendusteks. Erinevalt teistest positsioonilistest markeerituskitsendustest ei nõua ega keela need kitsendused konkreetseid tunnuseid nagu [heliline], [labiaalne] või [aspireeritud], st neil ei ole pistmist segmentide keerukuse ega kontrastide lisamisega, vaid positsiooni ja segmendi omaduste omavahelise sobivusega. Silbituum on oma olemuselt sonoorne, st selles positsioonis on kõige lihtsam hääldada sonoorseid häälikuid. Silbiservas, vastupidi, eelistatakse mittesonoorseid häälikuid.

Sonoorsusskaala ei seostu mitte ainult silbituuma ja -servaga vaid ka silbi rõhulisuse/rõhutusega. Nii nagu silbituum peab ideaalis olema võimalikult

sonoorne ja silbiserv võimalikult mittesonoorne, peab rõhulise silbi tuum olema võimalikult sonoorne ja rõhuta silbi tuum suhteliselt mittesonoorne. Võimalik, et häälikute hulk, mida rõhulise/rõhuta silbi tuumale viitavad kitsendused saavad kasutada, on piiratud nende häälikutega, mis antud keeles silbituumas üldse on lubatud, vältimaks näiteks kõikide rõhuta silbituumade muutumist nasaalideks või koguni klusiilideks.

Sonoorsusskaalale viitavaid markeerituskitsendusi on vaja näiteks bulgaaria keele kirjeldamisel, kus rõhuta silpides vokaalid kõrgenevad: [e] → [i], [a] → [ə], [o] → [u]. Katherine M. Crosswhite on seda nähtust analüüsinud fikseeritud hierarhia (18) abil, mis viitab vokaalide osas veidi täpsustatud sonoorsusskaalale (Crosswhite 2004: 206–214). Muidugi on ka need kitsendused võimalik muuta keelavatest nõudvateks. Formaalselt ei ole vahet kas *RÕHUTA/a defineerida ‘kui silp on rõhuta, siis tema tuum ei ole a’ või ‘kui silbi tuum on a, on see silp rõhuline’.

- (18) *RÕHUTA/a >> *RÕHUTA/e,o >> *RÕHUTA/i,u >> *RÕHUTA/ə
Rõhuta silbi tuum pole [a] >> rõhuta silbi tuum pole [e] ega [o] jne.

Tabel 1.28. Bulgaaria vokaalide reduktsioon (Crosswhite 2004 järgi)

/rogát/ 'sarviline'	SÄILITA [+lab]	SÄILITA [+ees]	*RÕHUTA/a a → RÕHULINE	*RÕHUTA/e,o e,o → RÕHULINE	*RÕHUTA/i,u i,u → RÕHULINE	*RÕHUTA/ə ə → RÕHULINE
a. rugát					*	
b. rogát				*!		
c. rægát	*!					*
d. ragát	*!		*			
e. rigát	*!				*	
/selá/ 'külád'						
a. silá					*	
b. selá				*!		
c. səlá		*!				*
d. salá		*!	*			
e. sulá		*!			*	
/gradéts/ 'linn'						
a. grádéts						*
b. gradéts			*!			
c. grudéts					*!	
d. grodéts				*!		
e. gridéts					*!	

Paul de Lacy (2002) on osutanud, et skaaladele viitavaid kitsendusi oleks õigem esitada hulkade või maksimaalse/minimaalse sonoorsusväärtuse abil, mitte fikseeritud hierarhiatena:

- (19) *TUUM/{t} 'silbi tuumaks ei ole helitu klusiil ega sellest vähem
sonoorne häälik'
*TUUM/{t, d} 'silbi tuumaks ei ole heliline klusiil ega sellest vähem
sonoorne häälik'
*TUUM/{t, d, f} 'silbi tuumaks ei ole frikatiiv ega sellest vähem
sonoorne häälik'
jne

Sel viisil defineeritud kitsendused osutuvad vajalikuks nt gudžarati²¹ keele rõhusüsteemi analüüsil. Gudžarati keeles (1) paigutatakse rõhk eelistatult *a*-le; (2) kui sõnas *a*-d ei esine, siis eelviimasele silbile, kui selles pole *ə*; (3) kui eelviimases silbis on *ə*, paigutatakse rõhk esimesele silbile, v.a kui selleski on *ə*; (4) muude võimaluste puudumisel saab rõhuliseks eelviimase silbi *ə*. Rõhu paigutamisel kasutatakse seega trohheilisi takte, mis reastatakse paremalt vasakule (kitsendus JOONDA(takt,P)), kusjuures sonoorseim vokaal *a* tõmbab endale rõhku ja kõige vähem sonoorne vokaal *ə* väldib rõhku. Kõrgetel ja keskkõrgetel vokaalidel pole rõhu seisukohast vahet. Fikseeritud hierarhiate abil ei ole võimalik vältida kõrgete ja keskkõrgete vokaalide eristamist (tabel 1.29), probleemi lahendab hulkade abil defineeritud kitsenduste kasutuselevõtt (tabel 1.30). (de Lacy 2002: 18, 72)

Tabel 1.29. Gudžarati rõhusüsteem (vigane)

/tʰokrio/ 'tūdrukud'	*RÕHULINE/ ə	*RÕHULINE/ i,u	*RÕHULINE/ e,o	JOONDA (takt,P)	*RÕHULINE/ a
a. ☹ (tʰókri)o			*	*	
b. tʰo(krío)		*!			

Tabel 1.30. Gudžarati rõhusüsteem (õige)


/tʰokrio/ 'tūdrukud'	*RÕHULINE/ {ə}	*RÕHULINE/ {i,u/e,o}	JOONDA(takt,P)	*RÕHULINE/ {a}
a. (tʰókri)o		*	*!	
b. ☞ tʰo(krío)		*		

²¹ Üks indoeuroopa keelte India rühma kuuluvatest keeltest, ingl k *Gujarati*.

1.3.5. Positsiooniliste markeerituskitsenduste vajalikkus

Positsioonilisi markeerituskitsendusi pole sugugi alati ega kõigi poolt vajalikuks peetud, kuna need näivad olevat asendatavad positsiooniliste ustavuskitsendustega. $P \rightarrow p$ ja IDENTNE- p/P on samaväärsed, juhul kui sisendis on p , st positsiooniline markeerituskitsendus on asendatav positsioonilise ustavuskitsendusega, kui prominentsed segmendid eeldatakse eksisteerivat juba leksikonis (tabel 1.26 eespool). Eelmises alapeatükis, tabelis 1.27 esitatud kooda helituks muutumist saaks analüüsida ka järgnevalt:

Tabel 1.31. Kooda helituks muutumine (II)

/bed/	IDENTNE- [±heliline]/SILBIALGUS	*HELILINE OBSTRUENT	IDENTNE- [±heliline]
a.  bet		*	*
b. pet	*!		**
c. bed		**!	
d. pɛd	*!	*	*

Huvitava näite, et eksisteerib olukordi, kus positsioonilised markeerituskitsendused ei ole asendatavad ustavuskitsendustega, on esitanud Cheryl Zoll (1998). Zoll toetub René Kageri uurimusele (1996a), mis käsitleb pikkade ja lühikeste vokaalide jaotumust guugu jimidhirri²² keeles. Selles keeles on morfoloogilisi sufikseid, nt *-nga*, mis nõuavad enda ette pikka vokaali. Samas on pikad vokaalid lubatud ainult sõna kahes esimeses silbis. Pikad vokaalid selles positsioonis võivad olla nii leksikaalsed kui sufiksist tingitud, mitteleksikaalsed. (Kager 1996a: 59–63)

Sõna kaks esimest silpi on guugu jimidhirri keeles tugev positsioon, mis võimaldab prominentse segmendi (antud juhul pika vokaali) esinemist. Sellele tugevale positsioonile on vaja kuidagi üheselt viidata. Kageri seletuse kohaselt (mis ei ole siinse arutelu objektiks) analüüsitakse guugu jimidhirri pikki sõnu rekursiivselt, nii et prosoodilises sõnas sisaldub veel üks, nn sisemine prosoodiline sõna (Kageril *Head-PrWd*). Skemaatiliselt kujutab seda struktuur (20). (Kager 1996a: 59–70)

(20) [_{PrS} [_{PrS} σ σ] σ ...]

Zoll (1998) demonstreerib, et guugu jimidhirri vokaalipikkusi pole võimalik analüüsida positsiooniliste ustavuskitsenduste abil. Niisugune analüüs vajaks üldist markeerituskitsendust *VV, positsioonilist ustavuskitsendust IDENTNE-μ/[_{PrS}] ja *nda*-sufiksi eelse vokaali pikenemist nõudvat kitsendust JOONDA(-*nda*). (Zoll 1998: 13–15)

²² Üks Austraalia keeltest, ingl k *Guugu Yimidhirr*

- (21) *VV
Vokaalid ei ole pikad.
- (22) IDENTNE-μ/[[PrS]]
Väljundikandidaadi sisemises prosoodilises sõnas olev vokaal on sama pikk kui vastav vokaal sisendis.
- (23) JOONDA(-nda)
Sufiks -nda liitub raskele (=pika vokaaliga) silbile.
- (24) IDENTNE-μ
Sisendi vokaalid on sama pikad kui väljundis.

Et sisemises prosoodilises sõnas oleks sufiksi-eelse vokaali pikenemine võimalik, ei tohiks IDENTNE-μ/[[PrS]] hierarhias domineerida (tabel 1.32). Selline hierarhia ei takista aga pikenemist kolmandas silbis või kaugemal (tabel 1.33). Vokaali pikenemist väljaspool sisemist prosoodilist sõna saaks takistada kas üldine identsuskitsendus IDENTNE-μ või *VV hierarhia tipus (tabel 1.34), aga sel juhul oleks pikenemine takistatud ka kahes esimeses silbis (tabel 1.35). (Zoll 1998: 13–15)

Tabel 1.32. Sufiksi-eelne pikenemine tugevas positsioonis

/maŋal-nda/ 'savi'	JOONDA(-nda)	IDENTNE-μ/[[PrS]]	*VV
a. [ma.ŋal].nda	*!		
b. ☞ [ma.ŋaal].nda		*	*

Tabel 1.33. Sufiksi-eelne pikenemine nõrgas positsioonis

/wulungur-nda/ 'lõke-ERG'	JOONDA(-nda)	IDENTNE-μ/[[PrS]]	*VV
a. [wu.luŋ].gur.nda	*!		
b. ☹ [wu.luŋ].guur.nda			*

Tabel 1.34. Sufiksi-eelse pikenemise blokeerimine nõrgas positsioonis

/wulungur-nda/	IDENTNE-μ	JOONDA(-nda)	IDENTNE-μ/[[PrS]]	*VV
a. ☞ [wu.luŋ].gur.nda		*		
b. [wu.luŋ].guur.nda	*!			*

Tabel 1.35. Sufiksi-eelse pikenemise blokeerimine tugevas positsioonis

/maŋal-nda/	IDENTNE-μ	JOONDA(-nda)	IDENTNE-μ/[[PrS]]	*VV
a. ☹ [ma.ŋal].nda		*		
b. [ma.ŋaal].nda	*!		*	*

Positsiooniliste ustavuskitsenduste esmane ülesanne on hoolitseda leksikaalsete kontrastide säilimise eest tugevates positsioonides. Kui kasutada neid allofoonide distributsiooni määramisel, annavad nad soovimatu efekti: keelavad muuta segmenti prominentseks tugevas positsioonis, suutmata sama protsessi keelata nõrgas positsioonis (Zoll 1998: 13–15). Kirjeldatud efekti näitlikustab hüpoteetilist keelt kirjeldav tabel 1.36.

Tabel 1.36. Markeeritud segment ainult nõrgas positsioonis
(hüpoteetiline keel)

A.	/nana-nda/	IDENTNE-μ/[[PRS]]	JOONDA(-nda)	*VV
	a. ☞ [na.na]-nda		*	
	b. [na.naa]-nda	*!		*
B.	/nananaa-nda/	IDENTNE-μ/[[PRS]]	JOONDA(-nda)	*VV
	a. [na.na].na-nda		*!	
	b. ☞ [na.na].naa-nda			*

Tabelis 1.36 kirjeldatud võimalus on siiski ainult teoreetiline. Leksikoni optimeerimise tõttu (vt ptk 1.1.) ei ole sisend /nananaa/ võimalik keeles, kus on hierarhia IDENTNE(μ)/[[PRS]] > *VV: kuna pikad vokaalid on keelatud ja identsust nõutakse kahes esimeses silbis, siis kolmanda silbi /naa/ lüheneb ja leksikoni vormiks valitakse /nanana/. Esimene argument (tabelid 1.32–1.35) positsiooniliste ustavuskitsenduste ebapiisavusest jääb aga sellegipoolest kehtima. Kui analüüsida positsiooniliste ustavuskitsenduste abil näiteks inglise keelt, kus kõik silbialguse helitud klusiilid on aspireeritud, silbi koodas aga on klusiilid aspireerimata,²³ poleks ühtegi jõudu, mis muudaks aspireerituks ka laensõnade klusiilid (tabel 1.37), ning jääks arusaamatuks, kuidas silbialguse klusiilide aspiratsioon keeleajalooliselt kujuneda sai. Küsitav oleks ka liiasse (positsiooni järgi ennustatava) info talletamine leksikonis.

Tabel 1.37. Silbialguse klusiilide aspiratsioon

A.	/t ^h at ^h /	IDENTNE-[±aspireeritud]/SILBIALG	*ASPIREERITUD
	a. .t ^h at ^h .		**!
	b. ☞ .t ^h at.		*
	c. tat ^h	*!	*
	d. tat	*!	

²³ Nii lihtne jaotuse kirjeldus on võimalik, kui rõhutule vokaalile eelnev klusiil ühendada eelneva silbi koodaga (nt *tacky* > [t^hæk.i]), rõhulisele vokaalile eelnevas s-i ja klusiili ühendis aga s gemineerida *cascade* > [kæs.skéd] (Hammond 1999: 204–246). Traditsioonilisema kirjelduse järgi aspireeritakse inglise keele helitud klusiilid sõna alguses ja rõhulise silbi alguses, v.a s-i järel. Siinse näite jaoks ei ole inglise keele silbitamise üksikasjad olulised.

B.	/tat/	IDENTNE-[±aspireeritud]/SILBIALG	*ASPIREERITUD
a.	.t ^h at ^h .	*!	**
b.	.t ^h at.	*!	*
c.	tat ^h		*!
d. ☹	tat		

Probleem on lahenduv, kui lubada positsioonilisi markeerituskitsendusi, nt:

(25) KOOS($\sigma_{\mu\mu}$, [[PRS]])

Raske silp paikneb sisemises prosoodilises sõnas. (Zoll 1998: 10)

Tabel 1.38. Markeeritud segment võimalik ainult tugevas positsioonis (Zoll 1998: 12)

A.	/wulungur-nda/	KOOS($\sigma_{\mu\mu}$, [[PRS]])	JOONDA(-nda)	IDENTNE-μ
a. ☞	[wu.lun].gur.nda		*	
b.	[wu.lun].guur.nda	*!		*
B.	/maɲal-nda/	KOOS($\sigma_{\mu\mu}$, [[PRS]])	JOONDA(-nda)	IDENTNE-μ
a.	[ma.ɲal].nda		*!	
b. ☞	[ma.ɲaal].nda			*

I.3.6. Positsiooniliste markeerituskitsenduste mallid

Eesti keele kujunemisel on olnud tähtis suur erinevus rõhuliste ja rõhutute silpide vahel, mida pole võimalik kirjeldada ilma positsioonile viitavate kitsendusteta. Positsiooniliste markeerituskitsenduste esitamiseks on aga välja pakutud väga erinevaid võimalusi. Mitmed uurijad on soovitanud positsioonilisi markeerituskitsendusi esitada mingisuguse ühtse malli järgi, nagu esitataks ka näiteks joondamiskitsendusi ja ustavuskitsendusi. Eesmärgiks on kitsenduste hulga süstematiseerimine ning minimeerimine, kitsendustevaheliste formaalsete seoste leidmine. Järgnevas tutvustan seni esitatud malle ning kontrollin nende sobivust erinevate positsioonilise markeerituse tüüpide analüüsiks.

Positsiooniline markeeritus kui kitsenduste konjunksioon

Positsioonilisi markeerituskitsendusi näib olevat võimalik kirjeldada kitsenduste konjunksioonina. Paul Smolensky (1995: 4) algne idee kitsenduste konjunksiooni kasutuselevõtuks oli, et kui kandidaadid *A* ja *B* mõlemad rikuvad kitsendusi *K*₁ ja *K*₂, siis kehvem on see kandidaat, kus neid kitsendusi rikub üks ja sama segment, mitte kaks erinevat segmenti. Näiteks kui helilised klusiilid on keelatud ja geminaadid on keelatud, siis kolmest kandidaadist, millest üks sisaldab [d:], teine [d] ja kolmas [t:], on kõige kehvem [dd]-ga kandidaat. Kirjelatud fenomeni on hakatud nimetama *WOW*-efektiks (*worst of the worst*).

Eelmises alapeatükis näiteks toodud obstruentide helituks muutumine silbi koodas sobib ka *WOW*-efekti näiteks. Helilised obstruendid rikuvad kitsendust *HELILINEOBSTR ja kinnised silbid rikuvad kitsendust *KOODA. Silbid [.bet.] ja [.ped.] rikuvad mõlemat kitsendust (tabel 1.39), nii et helitu kooda saavutamiseks esitatud kitsendustest ei piisa.

(26) *HELILINEOBSTR
Obstruent on helitu (Kager 1999: 40).

(27) *KOODA
Silbil pole koodat (=silp on lahtine). (Prince, Smolensky 2004 [1993]: 105–107)

Tabel 1.39. Kitsendusi näivalt ühtmoodi rikkuvad kandidaadid

	*HELILINEOBSTR	*KOODA
.bet.	*	*
.ped.	*	*

Tavaliselt võetaksegi appi uus kitsendus. Peatükis 1.3.4. oli kasutusel *HELILINEKOODA 'kooda obstruendid on helitud'. Kuid, nagu selgub (vt Kager 1999: 399, Smolensky 1995), on seesama kitsendus defineeritav kahe juba olemasoleva kitsenduse konjunktsioonina (tabel 1.40). Kitsenduste konjunktsiooni rikub kandidaat ainult siis, kui ta rikub mõlemat kitsendust ja mõlemad rikkumised on põhjustatud sama segmendi poolt. Tabelis 1.40 kandidaat [.bet.] ei riku konjunktsiooni *HELILINEOBSTR & *KOODA, sest ta ei riku mõlemat kitsendust samas positsioonis: *HELILINEOBSTR on rikutud silbi alguses (segment [b]), *KOODA-t aga saabki rikkuda ainult koodas (segment [t]). Kandidaat [.be.] ei riku kitsenduste konjunktsiooni sellepärast, et ta rikub ainult ühte kitsendust, mitte mõlemat.

Tabel 1.40. *HELILINEOBSTR ja *KOODA konjunktsioon ehk *HELILINEKOODA

	*HELILINEOBSTR	*KOODA	*HELILINEOBSTR & *KOODA *HELILINEKOODA
.bet.	*(b)	*(t)	
.ped.	*(d)	*(d)	*
.be.	*(b)		

Konjunktsioon *HELILINEOBSTR & *KOODA on ekvivalentne kitsendusega *HELILINEKOODA ainult sel juhul, kui konjunktsiooni mõjupiirkonnaks on kooda, mitte aga terve silp või koguni terve sõna. Kui mõjupiirkonnaks oleks silp, saaksime kitsenduse, mis keelab helilised obstruendid kinnistes silpides, nii silbi alguses kui lõpus (tabel 1.41). Kitsenduste konjunktsiooni erineva

ulatusega mõjupiirkondi võib teatud juhtudel vaja olla, nagu demonstreerib Paul Kiparsky ja Karl Pajusalu vokaalharmonia tüpoloogia (2003: 217–241).

Tabel 1.41. *HELILINEOBSTR ja *KOODA konjunksioon ehk *HELILINEKOODA

	*HELILINEOBSTR	*KOODA	(*HELILINEOBSTR & *KOODA) _σ
.bet.	*	*	*
.bed.	**	*	*
.pet.		*	
.ped.	*	*	*
.be.	*		
.pe.			

Kitsenduste konjunksiooni abil on lahenduv ka eelmises alapeatükis analüüsitud guugu jimidhirri probleem, kuigi selleks on tarvis absurdset kitsendust *¬[[PRS]], mis keelab kõik silbid väljaspool rekursiivselt moodustatud sisemist prosoodilist sõna.

Tabel 1.42. Vokaalide pikenemine guugu jimidhirri keeles (kitsenduste konjunksiooni abil)

A.	/wulungur-nda/	*VV & *¬[[PRS]]	JOONDA(-nda)	*VV	*¬[[PRS]]
a.	[wu.lun].gur.nda		*		*(gur)*(nda)
b.	[wu.lun].guur.nda	*!		*(guur)	*(guur)*(nda)
B.	/maŋal-nda/	*VV & *¬[[PRS]]	JOONDA(-nda)	*VV	*¬[[PRS]]
a.	[ma.ŋal].nda		*!		*(nda)
b.	[ma.ŋaal].nda			*(ŋaal)	*(nda)

Konjunksioon *HELILINEOBSTR & *KOODA (ehk $\neg(p \& \neg P)$) on asendatav implikatsiooniga $p \rightarrow P$ (vt tabel 1.26 eespool). Konjunksioon *VV & *¬[[PRS]] niisamuti. Implikatsioon $P \rightarrow p$ ei ole aga kitsenduste konjunkt-siooniks teisendatav, st olukorrad, kus prominentses positsioonis on tingimata prominentne segment (nt silbialguse klusiilid alati aspireeritud), ei ole kitsen-duste konjunksiooni abil analüüsitavad.

Tabelis 1.43 on esitatud kõik loogiliselt võimalikud kitsenduste konjunkt-sioonid, arvestades et kahevalentses süsteemis on kitsendus *¬P samaväärne kitsendusega $\checkmark P$ (nt pole vahet, kas nõuda ‘silp ei ole mitte-rõhuline’ või ‘silp on rõhuline’; ‘ükski silbiserv pole kooda’ või ‘iga silbiserv on silbialgus’). Reaalselt saavadki eksisteerida vaid kitsendused *p ja $\checkmark P$ ja ainus võimalik konjunksioon keelab prominentsed elemendid nõrkades positsioonides. Kitsen-dus *P oleks enamikul juhtudel nonsenss, nt võiks nii keelata sõnatüved või

esimesed silbid sõnades. Mõni $*P$ kitsendus on küll mõeldav, aga ilmses vastuolus tegelike keeltega, nt silbialguseid keelav kitsendus. Samuti ilmses vastuolus tegelike keeltega oleks \check{p} kitsendused, mis võiksid nõuda nt kõikide klusiilide (ka epenteetiliste) aspireerimist mõnes keeles või kõikide vokaalide nasaalseks muutmist kontekstist sõltumatult.

Tabel 1.43. Loogiliselt võimalikud kitsenduste konjunktsioonid

	$*p \ \& \ *P$ $p \rightarrow \neg P$	$\check{p} \ \& \ *P$ $P \rightarrow p$	$*p \ \& \ \check{P}$ $p \rightarrow P$	$\check{p} \ \& \ \check{P}$ $\neg P \rightarrow p$
$P \quad p$	*			
$P \quad \neg p$		*		
$\neg P \quad p$			*	
$\neg P \quad \neg p$				*

\check{p} ja $*P$ tüüpi kitsendustest loobumine välistab soovimatuid tulemusi andvad konjunktsioonid. $*p \ \& \ *P$ pole aktsepteeritav, sest keelab prominentsed segmendid tugevas positsioonis, nõrgas mitte. $\check{p} \ \& \ \check{P}$ keelab mitteprominentsed segmendid nõrgas positsioonis, aga prominentsed segmente ei keela, mis samuti pole aktsepteeritav. Kirjeldamata jäävad sellisel juhul aga keeled, kus tugevas positsioonis on alati prominentne segment, mida võimaldaks konjunktsioon $\check{p} \ \& \ *P$.

Kõige selgemini ilmnevad konjunktsioonide kasutamise probleemid komplementaarse distributsiooni kirjeldamisel. Näiteks inglise keeles on silbialguses paiknevad helitud klusiilid aspireeritud, silbi koodas aga on klusiilid aspireerimata. Kooda helituks muutumise näites olid silbialguses võimalikud nii helilised kui helitud klusiilid (nii p kui $\neg p$), koodas aga ainult helitud ($\neg p$). Käesoleva näite puhul on silbialguses alati aspireeritud klusiilid (p) ja koodas alati aspireerimata ($\neg p$). Analoogselt ptk 1.3.3. kirjeldatud komplementaarse distributsiooni juhtumitele on inglise keele aspiratsiooni kirjeldamiseks vaja üldist markeerituskitsendust $*ASPIREERITUD$ ja sellele vastanduvat positsioonilist markeerituskitsendust $ASPIREERIALG$:

- (28) $*ASPIREERITUD$
Klusiilid ei ole aspireeritud (Hammond 1999: 20).
- (29) $ASPIREERIALG$
Silbi alguses olev klusiil on aspireeritud (Hammond 1999: 226).

Tabel 144. Aspireeritud klusiilid silbialguses

A.	/pay/ või /p ^h ay/	ASPIREERIALG	*ASPIREERITUD
	a. [pay]	*!	
	b. [p ^h ay]		*
B.	/spay/ või /sp ^h ay/	ASPIREERIALG	*ASPIREERITUD
	a. [spay]		
	b. [sp ^h ay]		*!

Kahe atomaarse kitsenduse konjunksioonina tuleks esitada kitsendus ASPIREERIALG. Kui üheks osaliseks võtta *ASPIREERITUD, siis ei oleks kuidagi võimalik moodustada konjunksiooni, mis eelistaks vormi [t^hap] vormile [tap], sest [tap] ei riku kitsendust *ASPIREERITUD ega saa seega ka konjunksiooni rikkuda. Vajalik oleks kitsendusele *ASPIREERITUD täpselt vastupidine kitsendus ASPIREERITUD 'klusiil on aspireeritud' (tabel 1.45). Konjunksioon kitsendusega ASPIREERITUD ei saaks eelistada aspireerimata klusiiliga silpi aspireeritud klusiilidega silbile. Nüüd oleks olukorra päästmiseks vaja kitsendusele ASPIREERITUD risti vastupidist kitsendust *ASPIREERITUD (tabel 1.46). Lisaks oleks ka teine konjunksioonis osalev kitsendus, koodat silbialgusele eelistav KOODA, tüpoloogilistel põhjustel vastuvõetamatu. Atomaarsete kitsenduste konjunksiooni abil pole võimalik nõuda markeeritud segmenti tugevas positsioonis (seos $P \rightarrow p$).

Tabel 1.45. *ASPIREERITUD ja *KOODA konjunksioon

/tap/	*ASPIREERITUD & *KOODA	ASPIREERITUD	*ASPIREERITUD	*KOODA ehk 'iga silbiserv on silbialgus'
a. tap		**!		*(p)
b. t ^h ap		*	*(t ^h)	*(p)
c. tap ^h	*!(p ^h)	*	*(p ^h)	*(p ^h)
d. t ^h ap ^h	*!(p ^h)		*(t ^h)*(p ^h)	*(p ^h)

Tabel 1.46. ASPIREERITUD ja KOODA konjunksioon



/tap/	ASPIREERITUD & KOODA	*ASPIREERITUD	ASPIREERITUD	KOODA ehk 'ükski silbiserv pole silbialgus'
a. tap	*!(t)		*(t)*(p)	*(t)
b. t ^h ap		*	*(p)	*(t ^h)
c. tap ^h	*!(t)	*	*(t)	*(t)
d. t ^h ap ^h		**!		*(t ^h)

Prominentse positsiooni ja elemendi ühend KOOS(p,P)

Prominentseid segmente nõudvate \acute{p} kitsenduste vajadus kaob, kui mitte kasutada kitsenduste ühendamist positsioonide või teiste kitsendustega, vaid viidata otse elementidele. Seda tüüpi kitsendus on eespool (28) defineeritud $KOOS(\sigma_{\mu\mu}, [[PRS]])$. $KOOS(p,P)$ kitsendused on soovitanud kasutusele võtta Cheryl Zoll (1998: 10). Esitan siinkohal ka kitsenduse $KOOS(\sigma_{\mu\mu}, [[PRS]])$ formaalsema definitsiooni, nagu selle on esitanud Zoll, ja kordan varasemat tabelit 1.38, mis näitlikustab malli kasutamist:

- (30) $KOOS(\sigma_{\mu\mu}, [[PRS]])$
 Raske silp paikneb sisemises prosoodilises sõnas.
 „(i) $\forall x(x \text{ on raske silp} \rightarrow \exists y(y = \text{sisemine PrS} \wedge KOOS(x,y))$
 (ii) Lisa * igale x -i väärtusele, mille korral (i) on väär.“ (Zoll 1998: 10)

Tabel 1.47. Markeeritud segment võimalik ainult tugevas positsioonis


A.	/wulungur-nda/	$KOOS(\sigma_{\mu\mu}, [[PRS]])$	JOONDA(-nda)	IDENTNE- μ
a. 	[wu.lun].gur.nda		*	
b.	[wu.lun].guur.nda	*!		*
B.	/maŋal-nda/	$KOOS(\sigma_{\mu\mu}, [[PRS]])$	JOONDA(-nda)	IDENTNE- μ
a.	[ma.ŋal].nda		*!	
b. 	[ma.ŋaal].nda			*

Aspireerituse ja positsiooni saaks Zolli malli järgi siduda järgnevalt:

- (31) $KOOS(C^h, \text{ALGUS})$
 Aspireeritud obstruent paikneb silbi alguses.

Niisugusel kujul ei anna see kitsendus aga soovitud efekti: $KOOS(C^h, \text{ALGUS})$ keelab aspireeritud obstruendid väljaspool silbialgust, kuid ei suuda aspiratsiooni silbialguses esile kutsuda (tabel 1.48).

Tabel 1.48. Silbialguse klusiilide aspiratsioon

/tat/	$KOOS(C^h, \text{ALGUS})$	*ASPIREERITUD
a. .t ^h at ^h .	*!	**
b. .t ^h at.		*!
c. tat ^h	*!	*
d.  tat		

KOOS(p, P)-kitsendustel on niisiis täpselt sama viga, mis oli kitsenduste konjunktsioonil – võimetus tagada markeeritud segmendi kasutust tugevas positsioonis. Zolli mall sobib vaid $p \rightarrow P$ tüüpi seoste kirjeldamiseks nagu ka kitsenduste konjunktsioon.

Huvitava edasiarenduse KOOS(p, P)-mallist on esitanud Birgit Alber (2001). Tema defineerib KOOS kitsenduse nii, et mingis prominentses positsioonis P peab paiknema väljundi iga element, mitte ainult iga prominentne element, st KOOS(P), nt:

- (32) KOOS(ALGUS σ_1)
Kõik väljundi elemendid paiknevad sõnatüve esimese silbi alguses
(Alber 2001: 4)

Sel moel on võimalik esile kutsuda teatud $P \rightarrow p$ nähtusi. Näiteks kitsendust (32) on Alber kasutanud sardi keele ühe dialekti²⁴ eripärase metateesi kirjeldamiseks. Selles dialektis tõstetakse [r] sõna seest vokaaliga algava tüve algusesse, kusjuures pole oluline, kas algselt paiknes [r] silbialguses või koodas, rõhulises või rõhuta silbis (tabel 1.49; Alber 2001: 4–5).

- (33) LINEAARNE
(Metateesi keeld)
Sisendis ja väljundis on elementide järjestus ühesugune (McCarthy, Prince 1995).
- (34) LINEAARNE(tremulant)/LINEAARNE(\neg tremulant)
Sisendis ja väljundis on tremulantide/mitte-tremulantide järjestus teiste häälikute suhtes ühesugune (Alber 2001: 5).

Tabel 1.49. [r] metatees esimese silbi algusesse (Alber 2001: 5)


/...orku/	LINEAARNE (\neg tremulant)	KOOS(ALGUS σ_1)	LINEAARNE (tremulant)
a. ☞ ...rok.ku		*(o) *(k) *(u)	*
b. ...or.ku		*(o) *(r) *(k) *!(u)	
c. ...o.kru		*(o) *(r) *(k) *!(u)	*
d. ...krou	*!	*(o) *(u)	*

Niisugune analüüs on mõttekas ainult juhul, kui väljundisse ei lisata infot ega jäeta infot ära, vaid olemasolevaid segmente paigutatakse ringi, nagu metateesi, reduplikatsiooni ja ehk ka assimilatsiooni korral. Kuid analüüsimeks näiteks silbialguse klusiilide aspiratsiooni (tabel 1.50), peaks ustavuskitsendus välis- tama aspireerimata klusiilid silbialguses, st tuleb eeldada, et sisendis on

²⁴ Ingl k *Sestu Campidanian Sardinian*.

silbialguse klusiilid aspireeritud. KOOS-kitsendus peaks nõudma kõikide väljundi fonoloogiliste tunnuste omistamist silbi algushäälikule (tabelis on märgitud ainult [+aspireeritud], sest teiste tunnuste osas on kandidaadid identsed). KOOS-kitsendus on siin ülearune, sest sama töö teeb ära ka atomaarne kitsendus, mis keelab aspiratsiooni.

Tabel 1.50. Aspiratsiooni kadu silbi koodas

/t ^h at ^h /	IDENTNE- [±aspireeritud]/SILBIALGUS	KOOS(ALGUSHÄÄLIK)	*ASPIREERITUD
a. .t ^h at ^h .		*![+aspireeritud]	**
b.  .t ^h at.			*
c. tat ^h	*!	*![+aspireeritud]	*
d. tat	*!		

Kitsenduse ja prominentse positsiooni ühend M/P

Jennifer Smith (2004) on positsiooniliste markeerituskitsenduste jaoks välja pakkunud ühtse malli *M/P* (originaalis *M/Strong*), mis ei seo mitte kaht iseseisvat kitsendust, nagu teeb konjunktsioon, ega ka positsiooni ja sellesse sobivat segmenti, nagu teeb KOOS(*p,P*) mall, vaid markeerituskitsendust *M* ja prominentset positsiooni *P*:

- (35) „M/P
 ∀ **M-fookus**, kui *y* on *P*, siis **M-nõue** kehtib **M-fookuses**
 kus
M-fookus on üldise markeerituskitsenduse **M** fookus²⁵
y on **M-fookuses** sisalduv muutuja
P on tugev positsioon“ (Smith 2004: 1447)

Smithi järgi eksisteerib kitsenduste filter, mis selekteerib formaalselt võimalike (olemasolevate mallide järgi moodustatud) kitsenduste seast välja need, mis ka reaalselt eksisteerida saavad (Smith 2005: 36). *M/P* malli puhul kontrollib filter, et kitsendus *M* oleks niisugune, mis nõuab mingi prominentse omaduse esinemist. See välistab kitsendused, nagu KÕRGEV/ó 'rõhulises silbis on kõrge vokaal'. (Smith 2005: 45)

M/P malli järgi moodustatud kitsenduse RASKEσ/ó 'rõhuline silp on raske' abil analüüsib Smith näiteks aguakateegi²⁶ keele rõhusüsteemi, kus rõhk on üldjuhul viimasel silbil, v.a kui sõnas on raskeid silpe. Rasked silbid on pika vokaaliga (CVV) ja tõmbavad enesele rõhku, kerged silbid on lühikese vokaaliga (CV, CVC). Mitme raske silbiga sõnades on rõhuline kõige

²⁵ Siinse käsitluse jaoks piisab, kui öelda, et fookus on kitsenduse mõjupiirkond, täpsemalt vt Smith 2004: 1446–1447.

²⁶ Üks maaja keeltest, ingl k *Aguacatec*.

parempoolsem raske silp. Ustavuskitsendus EILISA-μ keelab vokaale pikendada ja JOONDA(ó,P) nõuab, et rõhuline silp oleks sõnas viimane. (Smith 2005: 99–100)

Tabel 1.51. Rõhk aguakateegi keeles (Smith 2005: 100 järgi)

A.	/mi:tu?/ 'kass'	RASKEσ/ó	EILISA-μ	JOONDA(ó,P)
a.	mi:tú?	*!		
b.	mi:tú:?		*!	
c.	mí:tu?			*
B.	/wuqan/ 'minu jalg'	RASKEσ/ó	EILISA-μ	JOONDA(ó,P)
a.	wuqán			
b.	wuqá:n		*!	
c.	wu:qán	*!	*	

Aguakateegi keeles muutis *M/P* kitsendus prominentse positsiooni asukohta sõnas. Teine võimalus *M/P* kitsendusi rahuldada on muuta tugevas positsioonis paiknev mitteprominentne element prominentseks. Niisuguse protsessi näiteks on hollandi keele rõhuliste silpide *ʔ*-epentees, mida Smith analüüsib SILBIALG/ó rõhulisel silbil on algus' abil (tabel 1.52; Smith 2004: 1445). Kuna silbialgus võib olla nii positsiooni täitev element kui ka positsioon ise, on tema olemasolu nõudev kitsendus võimalik, erinevalt näiteks aspiratsioonist, mis on ainult markeeritud element, mitte tugev positsioon, ja mille olemasolu seetõttu kitsendused nõuda ei saa.

Tabel 1.52. *ʔ* epentees hollandi keeles

/aorta/	SILBIALG/ó	EILISA-C	SILBIALG
a.	a.ʔórta	*	*
b.	a.órta	*!	**
c.	ʔa.ʔórta	**!	
d.	ʔa.órta	*!	*

Smithi mall, erinevalt Zolli omast, vastab seosele $P \rightarrow p$, võimaldades seega nõuda tugevatesse positsioonidesse prominentseid segmente. Aga kuna Smithi mall seob positsioone kitsendustega, mitte elementidega, vajab see \acute{p} tüüpi kitsendusi, olles seetõttu niisama problemaatiline kui kitsenduste konjunksioon. Smith ise ei pea \acute{p} tüüpi kitsenduste kasutamist *M/P* mallis probleemiks. Ta oletab, et kitsenduste võimalikkust kontrolliv filter ei lase taolistel atomaarsetel kitsendustel tekkida, või siis on \acute{p}/P kitsendused tegelikult lihtkitsendused, mitte kahest osast kokku pandud. (Smith 2005: 51)

M/P ei ole sobiv – õigupoolest pole mõeldudki sobima – nähtuste kirjeldamiseks, kus nõrgas positsioonis peab olema mitteprominentne element (st $p \rightarrow P$), nagu oli eespool kirjeldatud helitute koodade näites. Olemasolev markeerituskitsendus, mida selle nähtuse analüüsil M/P mallis kasutada, on *HELILINEOBSTR, aga positsiooniks peaks olema kooda, mida Smithi mall ei võimalda, nõudes tugevale positsioonile viitamist.

Positsiooni ja skaala ühendid $*P/\neg p$ ja $*\neg P/p$

M/P -ga sarnast malli on kasutanud ka Paul de Lacy (2002), sidudes positsiooni (olgu tugeva või nõrga) mõne skaalaga (nt sonoorsusskaalaga). Prominentsete positsioonide jaoks on kasutusel mall $*P/\neg p$ (36) ja mitteprominentsete jaoks mall $*\neg P/p$ (37) (vt de Lacy 2002: 47).

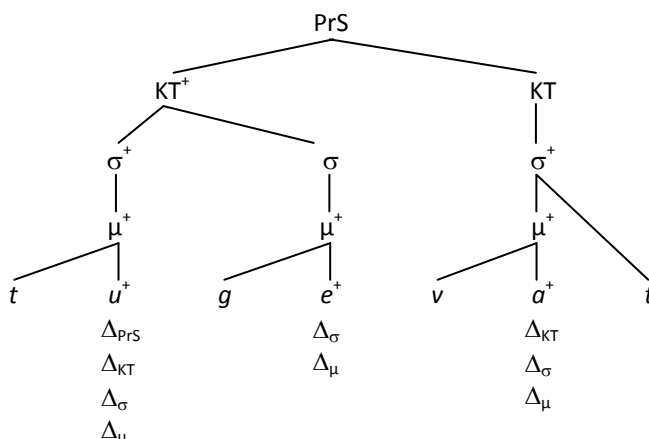
(36) $*P/\neg p$

Kitsendust rikub iga kandidaat, kus positsioonis P on p või sellest vähem prominentne element.

(37) $*\neg P/p$

Kitsendust rikub iga kandidaat, kus positsioonis $\neg P$ on p või sellest prominentsem element.

$*P/\neg p$ vastab implikatsioonile $P \rightarrow p$ ja $*\neg P/p$ vastab implikatsioonile $p \rightarrow P$, seega on de Lacy mallid positsioonilise markeerituse kirjeldamiseks piisavad. Kuid probleemiks võib osutuda nõrgale positsioonile viitamine. De Lacy ise ei kasuta terminit *tugev positsioon*, vaid *märgistatud terminaalne element* (tähis Δ , ingl k *designated terminal element*). Prosoodilise kategooria α jaoks on Δ selline terminaalne element fonoloogilises puus, mis (1) on märgistatud, (2) on α -ga ühendatud märgistatud elementide kaudu (de Lacy 2002: 13–14). Joonis 1.4 identifitseerib märgistatud terminaalsed elemendid ühes konkreetses fonoloogilises puus. Igas prosoodilises üksuses (sõna, takt, silp) on üks märgistatud element, mis on selle üksuse põhi (üksuse olulisim element), joonisel tähistatud $+$ -ga. Nt terminaalne element u on prosoodilise sõna märgistatud terminaalne element Δ_{PrS} . Elementidele e ja a saab viidata kui $\neg\Delta_{PrS}$. Silbi- algustele saab viidata kui $\neg\Delta_\mu$ ja koodadele kui $\neg\Delta_\sigma$.



Joonis 1.4. Fonoloogiline puu ja märgistatud terminaalsed elemendid
(de Lacy 2002: 14 joonis 1.1 järgi)

Probleem tekib siis, kui on vaja viidata psühholingvistiliselt prominentsetele positsioonidele, nagu sõna esimene silp või sõnatüvi. Näiteks draviidi keelte hulka kuuluvas tamili keeles on rõhk sõna esimesel silbil, v.a kui esimene silp on struktuuriga CV ja teine CVV. Sel juhul nihkub rõhk teisele, pika vokaaliga silbile. CVC.CVV struktuuris aga jääb rõhk esimesele silbile, samuti CV.CVC struktuuris. (Gordon 2004: 693–694)

Matthew Gordon on tamili rõhusüsteemi kirjeldanud hierarhia (38) abil (tabel 1.53). Kitsendus KOODA- μ/σ_1 on markeerituskitsenduse KOODA- μ 'kooda konsonant on seotud mooraga' ja prominentse positsiooni (esimene silp) ühend *M/P* malli järgi.

(38) KOODA- μ/σ_1 > SÄILITA- $V\mu$ > RASKERÕHULINE > JOONDA(\acute{o} ,V)




(39) SÄILITA- $V\mu$
Süvastruktuuris vokaaliga seotud moora säilib väljundis. (Morén 2000: 376)

(40) RASKERÕHULINE
Raske (st kahemooraline) silp on rõhuline.

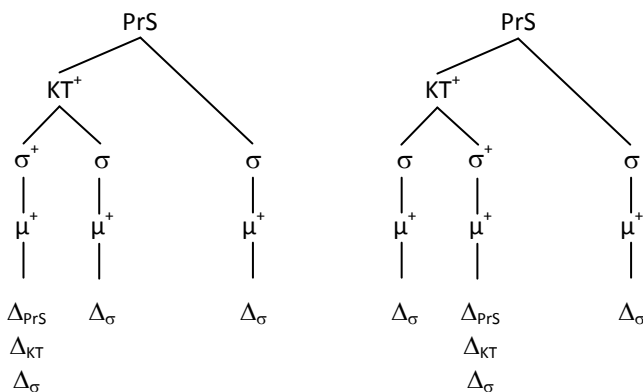
(41) JOONDA(\acute{o} ,V)
Rõhuline silp on sõnas esimene.

(42) KOODA- μ/σ_1
Kooda konsonant sõna esimeses silbis on seotud mooraga.

Tabel 1.53. Tamili rõhusüsteem (Gordon 2004: 694–696 järgi)

A. CV.CVV.	/pɔ _μ ra:ma _μ /	KOODA- μ/σ ₁	SÄILITA- μ[V]	RASKERÕHULINE	JOONDA(ó,V)
	a.  pɔ _μ rá:ma _μ				*
	b. pɔ _μ ra:ma _μ			*!	
	c. pɔ _μ rəma _μ		*!		
B. CVC.CV.	/sa _μ nde:ka _μ m/	KOODA- μ/σ ₁	SÄILITA- μ[V]	RASKERÕHULINE	JOONDA(ó,V)
	a.  sá _μ n _μ de:ka _μ m			*	
	b. sa _μ ndé:ka _μ m	*!			*
	c. sá _μ n _μ de:ka _μ m		*!		
	d. sa _μ n _μ dé:ka _μ m			*	*!
C. CV.CVC	/va _μ ja _μ /	KOODA- μ/σ ₁	SÄILITA- μ[V]	RASKERÕHULINE	JOONDA(ó,V)
	a.  vá _μ ja _μ				
	b. va _μ já _μ				*!
	c. va _μ ja _μ				*!

Kitsendus KOODA-μ/σ₁ on positsiooniline markeerituskitsendus, mida pole võimalik esitada de Lacy malli kaudu, sest sõna algussilp ei ole fonoloogilise puu Δ-de abil üheselt määratav: nt (óσ)σ struktuuriga sõnas on σ₁ Δ_{KT}, aga (óó)σ struktuuriga sõnas ¬Δ_{KT} (joonis 1.5). Esitada kitsendus KOODA-μ/σ₁ kas Δ_{KT}-le või ¬Δ_{KT}-le viidates, nt *Δ_{KT}/MOORATAKOODA 'Δ_{KT} silbi kooda ei ole mooraga sidumata', pole aga tamili keele analüüsimiseks piisav, sest nii pole võimalik nõuda mooraga seotud koodat just nimelt esimeses silbis (tabel 1.54).



Joonis 1.5. Esimene silp kui Δ_{KT} ja kui ¬Δ_{KT}

Tabel 1.54. Tamili rõhusüsteemi analüüsikitse $*\Delta_{KT}/$ MOORATAKOODA abil
(Δ_{KT} -d on paksus kirjas)

/sa _μ nde:μ _μ ka _μ m/	$*\Delta_{KT}/$ MOORATAKOODA	SÄILITA- μ[V]	RASKERÕHULINE	JOONDA(ó,V)
a. sá_μn_μde:μ_μxõ_μ			*!	
b.⊗ sa _μ ndé:μ _μ xõ _μ				*
c. sá_μn_μde:μ_μxõ_μ		*!		
d. sa _μ n _μ dé:μ_μxõ_μ			*!	*
e. sá_μndé:μ_μxõ_μ	*!	*		

Ilma *märgistatud terminaalse elemendi* mõisteta on aga väga raske viidata mõningatele nõrkadele positsioonidele. Rõhulisele silbile vastanduv nõrk positsioon on rõhuta silp, tüvele vastanduv nõrk positsioon on afiks, aga sõna algussilbile vastanduvat nõrka positsiooni saab identifitseerida vaid sellesama algussilbi abil: iga silp, mis pole algussilp. Grammatika on lihtsam, kui kasutada positsiooniliste markeerituskitsenduste formuleerimisel ainult tugevaid positsioone. Sama seisukohta on väljendanud ka Jennifer L. Smith (2004: 1444–1445).

Üldine positsiooniliste markeerituskitsenduste mall

Seni esitatud positsiooniliste markeerituskitsenduste mallide käsitlusest selgus, et

1. tugevad positsioonid on kergemini identifitseeritavad kui nõrgad,
2. kahevalentses süsteemis piisab viitamisest tugevatele positsioonidele,
3. tugevasse positsiooni prominentset elementi nõudev kitsendus ei saa kasutada olemasolevaid markeerituskitsendusi, vaid peab viitama otse konkreetsetele prominentsetele elementidele,
4. oletatavasti on vaja nii seosele $p \rightarrow P$ kui ka seosele $P \rightarrow p$ vastavaid kitsendusi.

Positsioonilisi markeerituskitsendusi võikski esitada implikatsioonidena, st mallide $p \rightarrow P$ ja $P \rightarrow p$ järgi. Need mallid rahuldavad kõiki nimetatud tingimusi ning nende tähendus on kergesti mõistetav. Kalkkriipsude, komade vms abil esitatud kitsenduste puhul, nagu KOOS(C^h, ALGUS), võib jääda segaseks, kas prominentne positsioon nõuab prominentset elementi või prominentne element prominentset positsiooni, nt kas iga aspireeritud klusiil peab paiknema silbialguses või peab iga silbialguses paiknev klusiil olema aspireeritud või nii seda kui teist.

Element p võib mallis viidata ka mõnele skaalale, nagu selgus juba eespool tabelis 1.28. Vastavalt Paul de Lacy ettepanekule (vt näide (19) ja tabel 1.30) on võimalik viidata ka skaala elementidest tuletatud hulkadele (tabel 1.55).

- (43) BINAARNET
Taktis on kaks moorat või kaks silpi (McCarthy, Prince 1993a: 46).
- (44) TROHHEUS
Takti esimene silp on prominentne (McCarthy, Prince 1993b: 11).

Tabel 1.55. Gudžarati rõhusüsteem $P \rightarrow p$ abil
(näitesõnad ja hierarhia, v.a $P \rightarrow p$ tüüpi kitsendused, de Lacy 2002: 70–78 järgi;
vrd tabel 1.29 ja 1.30)

/tʰokrio/ 'tūdrukud'	RÕHULINE → {a}	BINAARNET	TROHHEUS	RÕHULINE → {e,o/i,u}	JOONDA (takt,P)
a. (tʰókri)o	*				*!
b. tʰo(krío)	*				
c. tʰo(krió)	*		*!		
d. tʰokri(ó)	*	*!			
/tadzətər/ 'hiljuti'					
a. (tádze)tər				*	*
b. tad(zétər)	*!				
/kojəldi/ 'kəgu'					
a. (kójəl)di	*				*
b. ko(jəldi)	*			*!	
/rəməkḍi/ 'lelu'					
a. (rəmək)ḍi	*			*	*!
b. rə(məkḍi)	*			*	
c. rəmək(ḍi)	*	*!			

OT kirjanduses on juba sagedast kasutust leidnud vähemalt üks vastandsuuna-
liste implikatsioonide paar: kitsendused RASKERÕHULINE ja RÕHULINERASKE,
mis oma olemuselt on positsioonilised markeerituskitsendused (definitsioonid
(45) ja (46))



- (45) RASKERÕHULINE
Rasked silbid on rõhulised (Kager 1999: 155)
ehk
 $\sigma_{\mu\mu} \rightarrow \acute{\sigma}$
Kui silp on raske, siis ta on rõhuline.
- (46) RÕHULINERASKE
Rõhulised silbid on rasked (Kager 1999: 268)
ehk
 $\acute{\sigma} \rightarrow \sigma_{\mu\mu}$
Kui silp on rõhuline, siis ta on raske.



Positsiooniliste markeerituskitsenduste esitus $p \rightarrow P$ ja $P \rightarrow p$ mallide järgi on väga lähedane Jason Eisneri (1997, 1999) primitiivsetele kitsendustele. Eisner defineerib kõik kitsendused loogiliste suhete \rightarrow (implikatsioon, konjunktsioon) ja \perp (vastuolu, disjunktsioon) abil. $\alpha \rightarrow \beta$ tähendab, et α nõuab β ; $\alpha \perp \beta$ tähendab, et α keelab β . α ja β on kas (1) fonoloogiliste üksuste märgistatud servad, (2) fonoloogilised üksused või (3) α ja β konjunktsioonid või disjunktsioonid. Näiteks $\sigma[\rightarrow F[$ tähendab 'rõhulise silbi algus on takti algus' ehk 'prominentne silp on takti alguses', $C[\rightarrow \sigma[$ 'konsonandi algus on rõhulise silbi algus' ehk 'rõhututel silpidel pole silbialgust', $V \rightarrow$ Tuum 'vokaal peab olema silbituum', $]KT \perp]PrS$ 'takti lõpp ei ole sõna lõpp' ehk 'takt ei ole sõna lõpus'. (Eisner 1997: 315–316, 1999: 2–15) Kuid Eisner ei käsitle positsioonilist markeeritust, seega pole tal ka põhjust eristada prominentseid ja mitte-prominentseid positsioone ja elemente ega analüüsida nende omavahelist sobivust. Teiseks pole päris selge, kas märk \rightarrow tähistab Eisneril implikatsiooni või konjunktsiooni. $\alpha \rightarrow \beta$ ütleb Eisner kuuluvat implikatiivsete kitsenduste hulka, aga on samas defineeritud kui konjunktsioon („ α and β coincide temporally“ (Eisner 1999: 2)). SÄILITA ja EILISA kitsendused on Eisneril selgelt implikatsioonid (vastavalt $\underline{seg} \rightarrow seg$ ja $seg \rightarrow \underline{seg}$, kus \underline{seg} märgib sisendi ja seg väljundi segmenti; Eisner 1999: 6), aga $C[\rightarrow \sigma[$ 'rõhututel silpidel pole silbialgust' (Eisner 1999: 8) on konjunktsioon.

Mõnes mõttes võib malle $p \rightarrow P$ ja $P \rightarrow p$ pidada primitiivsete kitsenduste teooria edasiarenduseks, kus konjunktsioon ja disjunktsioon on asendatud vastandsuunaliste implikatsioonidega. Kas selline asendus on alati võimalik ja kas sellel on eeliseid ka mitte-positsiooniliste kitsenduste formaliseerimisel, pole veel selge.

Positsiooniliste markeerituskitsenduste ülesandeid aitavad veelkord selgitada tabel 1.56 ning eespool käsitletud keelenäidete uued, ühtlustatud süsteemis kirjeldused.

Tabel 1.56. Positsioonilise markeerituse tüübid

		$*p$	$P \rightarrow p$	$p \rightarrow P$
	$P \quad p$	$*!$		
	$P \quad \neg p$		$*$	
	$\neg P \quad p$	$*!$		$*$
	$\neg P \quad \neg p$			

		$P \rightarrow p$	$*p$	$p \rightarrow P$
	$P \quad p$		$*$	
	$P \quad \neg p$	$*!$		
	$\neg P \quad p$		$*!$	$*$
	$\neg P \quad \neg p$			

Kui $*p$ domineerib $P \rightarrow p$ üle, siis on p täielikult keelatud. Kui $P \rightarrow p$ domineerib $*p$ üle, siis on tugevas positsioonis prominentne ja nõrgas mitte-prominentne element (tabel 1.57). Analoogselt ptk 1.3.3 kirjeldatud kontekstuaalsetele nähtustele (tabel 1.16) võimaldab ustavuskitsenduse IDENTNE- p lisamine hierarhiasse ka jaotumust, kus nõrgas positsioonis säilib leksikaalne kontrast, aga tugevas positsioonis on sisendist sõltumata p . Hierarhia on sel juhul $P \rightarrow p > \text{IDENTNE-}p > *p$ (tabel 1.58). Erinevalt kontekstuaalsest markeeritusest ei pruugi aga IDENTNE- p domineerimine $P \rightarrow p$ üle tähendada seda, et p ja P seostes sisendiga võrreldes midagi ei muutuks, vaid hoopis seda, et omadus, mis muudab positsiooni prominentseks (nt rõhk), omistatakse positsioonile, kus paikneb p . (Kontekstuaalse markeerituse puhul oli sarnase nähtuse – konteksti lisamise – kirjeldamiseks vajalik kitsendus $\eta \rightarrow \eta_k$, sest prominentse positsiooni olemasolu prosoodilises sõnas on vältimatu, mis tahes konteksti olemasolu aga mitte). Kui näiteks tabelis 1.58 vahetada kitsenduste kohad, siis muudetakse sõna des rõhu asukohta, epenteesi ei toimuks (tabel 1.59). Just sellise hierarhia abil saab kirjeldada aguakateegi rõhusüsteemi (tabel 1.60). Muude ustavuskitsenduste abil on analüüsitavad ka keerukamad nähtused (nt tabel 1.61).


Tabel 1.57. Silbialguse klusiilid alati aspireeritud, mujal klusiilid alati aspireerimata (vrd tabel 1.37, 144, 1.45, 1.46, 1.48)

$/t^h at^h/$ või $/tat/$	$\frac{P \rightarrow p}{\text{SILBIALGUS} \rightarrow C^h}$	$\frac{*p}{* \text{ASPIREERITUD}}$
a. $.t^h at^h.$		**!
b. $.t^h at.$		*
c. tat^h	*!	*
d. tat	*!	




Tabel 1.58. \varnothing epentees hollandi keeles (vrd tabel 1.52)

$/a\acute{o}rta/$	$\frac{P \rightarrow p}{\acute{o} \rightarrow \text{SILBIALGUS}}$	EiLISA-C
a. $a.\varnothing\acute{o}rta$		*
b. $a.\acute{o}rta$	*!	
c. $\varnothing a.\varnothing\acute{o}rta$		**!
d. $\varnothing a.\acute{o}rta$	*!	*


Tabel 1.59. Rõhu nihkumine alguskonsonandiga silbile

/CV.́VC/	EILISA-C	$\underline{P} \rightarrow \underline{p}$ $\acute{o} \rightarrow \text{SILBIALGUS}$
a. CV.ĆVC	*!	
b. CV.́VC		*!
c. ĆV.CVC	*!	
d.  ĆV.VC		

Tabel 1.60. Rõhk aguakateegi keeles (vrd tabel 1.51)

/mi:tu?/ 'kass'	IDENTNE- \underline{p} SÄILITA- μ EILISA- μ	$\underline{P} \rightarrow \underline{p}$ $\acute{o} \rightarrow VV$	$\underline{*p}$ $*VV$	JOONDA(\acute{o}, P)
a. mi:tú?		*!	*	
b. mi:tú:?	*!		**	
c.  mí:tu?			*	*
/CV:CV:/ ²⁷	SÄILITA- μ EILISA- μ	$\acute{o} \rightarrow VV$	$*VV$	JOONDA(\acute{o}, P)
a.  CV:ĆV:			**	
b. CVĆV:	*!		*	
c. ĆV:CV:			**	*!
d. ĆV:CV	*!		*	*
/wuqan/ 'minu jalg'	SÄILITA- μ EILISA- μ	$\acute{o} \rightarrow VV$	$*VV$	JOONDA(\acute{o}, P)
a.  wuqán		*		
b. wuqá:n	*!		*	
c. wu:qán	*!		*	


Tabel 1.61. [r] metatees esimese silbi algusesse (vrd tabel 1.49)

/...orku/	LINEAARNE(–tremulant)	$\underline{P} \rightarrow \underline{p}$ $\sigma_1 \rightarrow CV(C)$	LINEAARNE(tremulant)
a.  ...rok.ku			*
b. ...or.ku		*!	
c. ...O.kru		*!	*
d. ...krou	*!		*

²⁷ Smith (2005) ei esita ühtegi konkreetset näidet rohkem kui ühe pika silbiga sõnadest aguakateegi keeles, kuid oma materjaliallikale tuginedes eeldab nende olemasolu, vt allmärkust Smith 2005: 100.

Olukord, kus tugevas positsioonis kontrast säilib, aga nõrgas positsioonis võib olla vaid mitteprominentne element, on enamasti kirjeldatav ilma positsiooniliste markeerituskitsendusteta, ainult positsiooniliste ustavuskitsenduste abil (tabel 1.62).

Tabel 1.62. Kooda helituks muutumine saksa keeles
(sama mis tabel 1.31; vrd tabel 1.27)

/bɛd/	<u>IDENTNE-<i>p</i>/<i>P</i></u> IDENTNE- [±heliline]/SILBIALGUS	<u>*<i>p</i></u> *HELILINEOBSTRUENT	<u>IDENTNE-<i>p</i></u> IDENTNE[±heliline]
a.  bɛt		*	*
b. pɛt	*!		**
c. bɛd		**!	
d. pɛd	*!	*	*

Ükski seni kirjeldatud loogiliselt võimalikest variantidest ei vaja tegelikult $p \rightarrow P$ kitsendusi. Jaotumus, mille korral tugevas positsioonis säilib leksikaalne kontrast ja nõrgas positsioonis on alati mitteprominente element, on lisaks analüüsitavusele $p \rightarrow P$ abil analüüsitav ka hierarhiaga $\text{IDENTNE-}p/P > *p > \text{IDENTNE-}p$. Kuna olulisim on ustavuskitsendus, ei saa selline hierarhia aga töötada juhul, kui sisendi prominentsetes positsioonides ei ole prominentseid elemente, vaid need tekkivad näiteks suffiksile lisamisel, nagu guugu jimidhirri keeles (vt ptk 1.3.5). Sel juhul on kitsendus $p \rightarrow P$ vajalik. Samal põhjusel ei saa teatud olukordades ustavuskitsendustega asendada kitsendust RASKE-RÕHULINE ehk $\sigma_{\mu\mu} \rightarrow \acute{\sigma}$, mis keelab rasked rõhuta silbid. Kui koodakonsonantidele lisatakse moora ainult rõhulistes silpides (nagu oli läänemeresoome algkeeles, vt ptk 3.1), siis positsiooniline ustavuskitsendus hierarhia tipus takistaks rõhuliste koodakonsonantide tugevnemist, aga mooraga seotud koodade nõue hierarhia tipus muudaks ka rõhutu silbi kooda tugevaks. Eesti keele ajaloo andmed seega kinnitavad nii $p \rightarrow P$ kui ka $P \rightarrow p$ kitsenduste vajalikkust. $p \rightarrow P$ kitsendusi pole eesti keele ajaloos vaja mitte ainult rõhusüsteemi jaoks, vaid ka nt laadivahelduse ja vokaalikadude kujunemisel (ptk 4.2 ja 4.3).

Edaspidiseks uurimiseks jääb küsimus, kas positsioonilised ustavuskitsendused on alati asendatavad $p \rightarrow P$ kitsendustega, nii et neist võiks täielikult loobuda; samuti see, kas $p \rightarrow P$ kitsendused on sekundaarsed (nagu võivad olla analoogsed kontekstuaalsed markeerituskitsendused, vt ptk 1.3.3) ja eeldavad vastavate $P \rightarrow p$ kitsenduste kõrget kohta hierarhias. Neile küsimustele vastamiseks ei piisa eesti keele andmetest.

I.4. Optimaalsusteooria probleemid

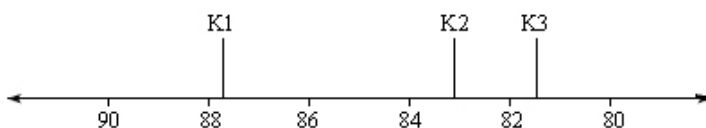
I.4.1. Variatiivsus

Standardne OT grammatika valib iga sisendi korral alati ainult ühe väljundi. Pole võimalik, et kaks erinevat kandidaati rikuvad kitsendusi täpselt samamoodi. See tähendab, et standardse OT abil ei ole võimalik kirjeldada keele varieerumist. Ilmselgelt on varieerumine omane igale loomulikule keelele, nii et esimesed standardse OT edasiarendused tegelevadki just selle probleemiga.

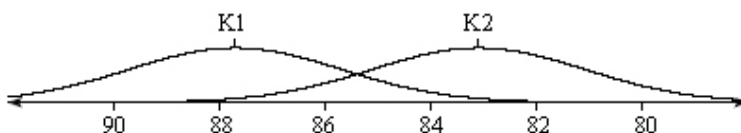
Kõige lihtsam võimalus on eeldada paralleelsete grammatikate olemasolu (nt Kiparsky 1993). Naomi Nagy ja William Reynolds (1997) on välja pakkunud liikuvate kitsenduste (*floating constraints*) kontseptsiooni: liikuv kitsendus võib hierarhias teatud piires paikneda kus tahes, teiste kitsenduste range hierarhia säilib. Arto Anttila (1997) lähenemisviisi järgi võib kitsenduste hierarhia jagada hulkadeks, mille omavaheline järjestus on muutumatu, kuid mille sees on kitsenduste järjekord juhuslik, st iga kord, kui grammatika tööle rakendub, valitakse erinev hierarhia. Nii on võimalik ennustada ka variantide esinemis-sagedusi. Nt kui on kaks kitsendust K_1 ja K_2 , mille järjekord on juhuslik, valib hindaja tõenäosusega 50% variandi, kus K_1 on olulisem kui K_2 , ja vastupidise variandi samuti 50% tõenäosusega. Kolm kitsendust on võimalik hierarhiasse paigutada $3! = 6$ erineval moel. Oma mudeli järgi ennustatud sageduste kontrollimiseks analüüsis Anttila soome keele genitiivivorme ja leidis, et mudel ja reaalsus on heas kooskõlas. (Anttila 1997)

Anttila oletab, et niisugune grammatika, kus kõikide kitsenduste koht ei pea olema täpselt määratud, on lihtsam, mistõttu ei püütagi varieerumisest lahti saada (Anttila 1997: 63). Sellise lähenemisviisi korral on problemaatiline, kuidas saab erinevate variantide sagedus olla inimeseti erinev ning ka ajas muutuv – see hulk kitsendusi, mis variantide sageduse määrab, ju ei muutu.

Paul Boersma (1997) loodud stohhastiline OT (*Stochastic OT*) muudab standardset teooriat rohkem. Selles mudelis pole hierarhia ei täpselt fikseeritud ega päris vaba. Grammatika omandamise ajal omistatakse igale kitsendusele kaal. Mida suurem on kaal, seda olulisem on kitsendus. Tänu erinevatele kaaludele pole kitsendused mitte lihtsalt järjestatud, vaid erinevate kitsenduste vahel on erinev distants (joonis 1.6). Iga kord, kui hindaja optimaalset kandidaati valib, on kitsenduste kaalud natuke erinevad. Kaalud on normaaljaotusega, standardhälve on iga kitsenduse puhul alati muutumatu. Nii saavad kitsendused mõnikord kohad vahetada – seda sagedamini, mida väiksem on distants nende vahel (joonis 1.7). (Boersma 1997) Stohhastiline OT suudab ennustada sagedusi väga suure täpsusega ja sagedused ei sõltu sellest, mitu kitsendust on varieeruvusega seotud. Suurema kaalude erinevusega kitsenduste kohavahetus on nii ebatõenäoline, et kui see peaks juhtuma, peetaks seda juhuslikuks kõneveaks.



Joonis 1.6. Kaalutud kitsendused



Joonis 1.7. Kitsenduste kohavahetus

Tõenäosust arvestab ka Andries W. Coetzee (2006) mudel, mis on teistest hoopis erinev, sest selle järgi pole varieerumise põhjus varieeruvus grammatikas. Coetzee peab üheks OT eeliseks teiste generatiivsete teooriate ees seda, et alati genereeritakse mitu kandidaati. Coetzee oletab, et hindaja järjestab kandidaadid nende headuse järgi ja teatud tingimustel ei vali kõneleja mitte optimaalseimat kandidaati, vaid kandidaatide headushierarhias järgmise või ülejärgmise. Kitsenduste hierarhias on võimalik määrata koht, millest madalamal paiknevate kitsenduste rikkumised ei ole kandidaadi optimaalsuse hindamisel olulised. Kui optimaalne kandidaat ei osutu valituks sellest kohast kõrgemal paiknevate kitsenduste põhjal, tekkibki varieerumine. (Coetzee 2006) Coetzee mudeli järgi on keelesisene varieeruvus põhimõtteliselt erinev keeltevahelisest varieeruvusest. Keelemuutuste jaoks peaks selline varieerumine kõigepealt teisenema hierarhia muutuseks.

1.4.2. Läbipaistmatus

Fonoloogiline läbipaistmatus (*opacity*) tekib, kui (1) mingi protsess toimub isegi siis, seda protsessi esile kutsuv kontekst pindvormis puudub, või (2) kui protsess ei toimu, kuigi seda esile kutsuv kontekst on pindvormis olemas. Näiteks, beduiinide araabia keeles palataliseeruvad konsonandid, millele järgneb eesvokaal. Palatalisatsioon leiab aset ka siis, kui seda põhjustanud eesvokaal pindvormist kaob. Reeglipõhises generatiivses teoorias määrab sel juhul väljundi reeglite rakendumise järjekord: palatalisatsioon peab toimuma enne sünkoopt, vt (47). (McCarthy 2008a: 270)

- (47) Sisend: /ha:kim-i:n/
 Palatalisatsioon ha:k^jim-i:n
 Sünkkoop ha:k^jm-i:n
 Väljund: [ha:k^jm-i:n]

Läbipaistmatus on OT jaoks probleem, sest markeerituskitsendused näevad ainult väljundvorme. Seega kitsendus, mis nõuab palatalisatsiooni *i* ees, on ebaoluline kandidaate [ħa:k^lm-i:n] ja [ħa:km-i:n] vahel valimisel. Võitma peaks [ħa:km-i:n] kui sisendiga sarnasem, vt tabel 1.63. (McCarthy 2008a: 270) Kasutan näites täpselt defineerimata kitsendusi PALATALISEERITUD, mis nõuab palatalisatsiooni *i* ees, ja SÜNKOOPI, mis nõuab teise silbi *i* kadu.

Tabel 1.63. Läbipaistmatus

/ħa:kim-i:n/	PALATALISEERITUD	SÜNKOOPI	IDENTNE- PALATALISATSIION	SÄILITA-V
a. ħa:k ^l m-i:n			*!	*
b. ☹ ħa:km-i:n				*
c. ħa:k ^l im-i:n		*!	*!	
d. ħa:kim-i:n	*!	*		

Huvitaval kombel on võimalik lahendus ühe osa läbipaistamatute vormide jaoks Prince'i ja Smolensky (2004 [1993]) algne PARSI/TÄIDA (*PARSE/FILL*) kitsendustega OT. Algses OT-s ei jäetud ühtegi sisendi segmenti väljundist ära, vaid need jäeti parsimata, st neil puudus foneetiline interpretatsioon. Kui kõik sisendi segmendid on väljundi struktuuris alles, saavad need ka üksteist mõjutada, vt tabel 1.64.

Tabel 1.64. Läbipaistmatus ja PARSI-kitsendus


/ħa:kim-i:n/	PALATALISEERITUD	SÜNKOOPI	PARSI
a. ħa:k<i>m-i:n			*
b. ħa:k<i>m-i:n	*!		*
c. ħa:k ^l im-i:n		*!	
d. ħa:kim-i:n	*!	*	

Ustavuskitsendusi võib läbipaistmatute vormide genereerimiseks kasutada ka teisiti. Üks variant läbipaistmatute vormide tekkeks on, kui reeglist $A \rightarrow B / C_D$ hoolimata leidub keeles väljundvorme, kus A-st tuletatud B esineb mõnes muus kontekstis kui C_D. Just nii ongi /ħa:kim-i:n/ \rightarrow [ħa:k^lm-i:n] näite puhul, kus reegel nõuab palatalisatsiooni *i* ees, aga väljundvormides võivad konsonandid olla palataliseeritud ka mujal, st tundub, nagu oleks reegel rakendunud ilmaasjata.



OT-analüüsis on sellistel puhkudel vaja kõigepealt kitsendust *CAD, mis motiveerib A muutumist kontekstis C_D (araabia näites kitsendus PALATALISEERITUD), ja teiseks kitsendust, mis hävitab konteksti C_D (araabia näites kitsendus SÜNKOOPI). Ustavuskitsendus peaks eelistama B-d A-le, kuigi A oli sisendis, mis näib võimatu. Näiv võimatus kaob, kui arvestada, et ustavus-

kitsendus peab kaitsma ka konteksti. Kui segmendis B on nii sisendi segmendi A kui ka konteksti segmentide tunnuseid, siis ongi B ustavuskitsenduste jaoks parem valik kui A, vt tabel 1.65 ja ustavuskitsenduste variante ptk 1.2. Enamasti muidugi segment kaob, mitte ei sula kokku teise segmendiga, ja sel juhul pole (ainult) ustavuskitsendustest abi, vt masoreetide heebrea keele tuntud näidet tabelis 1.66 (näitevormid Green 2004 järgi; reeglipõhiselt: /pɛlʔ/ → (epentees konsonantühendisse) pɛlɛʔ → (ʔ kadu) [pɛlɛ]).

Tabel 1.65. Läbipaistmatus araabia keeles
(alaindeksid tähistavad sisendi ja väljundi häälikute vastavusi)

/ħa:k ₁ i ₂ m-i:n/	PALATALISEERITUD	SÜNKOOP	SÄILITA- <i>i</i>
a.  ħa:k _{1,2} m-i:n			
b. ħa:k ₁ m-i:n			*!
c. ħa:k ₁ i ₂ m-i:n		*!	
d. ħa:k ₁ i ₂ m-i:n	*!	*	

Tabel 1.66. Läbipaistmatus heebrea keeles

/pɛl ₁ ʔ ₂ / 'ime'	*CC	*ʔ	SÄILITA-C	EiLISA-V
a. pɛl ₁ ɛ ₀			*	*!
b.  pɛl ₁			*	
c. pɛl ₁ ɛ ₀ ʔ ₂		*!		*
d. pɛl ₁ ʔ ₂	*!	*		
/gara ₁ ʔ ₂ / 'hüüdis'				
a. gara ₁ ɛ ₀			*	*!
b.  gara ₁			*	
c. gara ₁ ɛ ₀ ʔ ₂		*!		*
d. gara ₁ ʔ ₂		*!		

Teine läbipaistmatus juht tekkitab nii, et sisendvormile rakenduvast reeglist $A \rightarrow B / C_D$ hoolimata on väljundvormides võimalik CAD, ja tundub, et reegel on jäänud rakendumata. Selle variandi kohta esitab John J. McCarthy oma OT õpikus (2002: 165) näite hüpoteetilisest keelest, kus esmalt lisatakse vokaaliga algava silbi algusesse *t* (nt *a.i* → *a.ti*) ja seejärel kaotatakse vokaalidevaheline *h* (nt *a.hi* → *a.i*). Reeglipõhises teoorias on sellistel juhtudel lisaks reeglile $A \rightarrow B / C_D$ veel teinegi reegel, mille väljundiks on A, näiteks $E \rightarrow A$. Et selliste reeglite koosmõju OT-s analüüsida, on vaja ustavuskitsendust, mis keelab E-d muuta, vt tabel 1.67. Ka sellise ustavuskitsenduse defineerimine pole alati võimalik. Näiteks nahuatli keele jaoks oleks vaja kontekstuaalset ustavuskitsendust, mis keelab muuta sisendis vokaalile eelnevate häälikute helilisust, tabel 1.68 (näide Kager 1999: 377 järgi).

Tabel 1.67. Läbipaistmatus, hüpoteetiline keel

/ai/		*VhV	IDENTNE- <i>h</i>	SILBIALG
a.	a.i			*!
b.	a.ti			
/ahi/				
a.	a.i			*
b.	a.ti		*!	
c.	a.hi	*!		

Tabel 1.68. Läbipaistmatus nahuatli keeles

/tajol/ 'vili'		APOKOOP	IDENTNE-HELILISUS SISENDI V EES {?}	*HELILINEKOODA
a.	tajo:l			*!
b.	tajo:!			
/jikakili/ 'asetama'				
a.	jikakil			*
b.	jikaki!		*!	
c.	jikakili	*!		

Ustavuskitsendused ei saa põhimõtteliselt aidata, kui probleemitekitajast reegel $A \rightarrow B / C_D$ ei rakendu süvavormile, vaid süvavormi on enne juba muudetud. Nii on näiteks asepikeenduse puhul. Süvavormides ei ole konsonandid mooradega seotud, seega ei saa konsonandi kao puhul nõuda moora säilimist. Kui pole moorat, mis pidi säilima, pole ka põhjust kadunud konsonandile eelnenud vokaali pikendada. Reeglipõhises teoorias on asepikeendust lihtne genereerida: $/CV_\mu C/ \rightarrow$ (moora lisamine) $CV_\mu C_\mu \rightarrow$ (C kadu ja moora sidumine vokaaliga) $CV_{\mu\mu}$. OT jääb siin hätta, kui just mitte lubada sisendi struktuurile viitavaid markeerituskitsendusi, nagu 'sisendi CC järjendile vastab väljundis mooraga seotud häälik' (vt Zec 1994), või oletada, et konsonandid on süvatasandil mooradega seotud (mis läheks vastuollu baasi rikkuse põhimõttega). (Kager 1999: 380–381) Kui aga lähtuda põhimõttest, et leksikonis on info, mis pole grammatika põhjal tuletatav, ei tohiks olla vale vajadusel ka koodaga seotud moorasid leksikonis talletada. Seda varianti ma oma analüüsis siiski ei kasuta.

Läbipaistmatus on kõige sagedamini mainitud probleem OT oponentide poolt (nt Chomsky 1995, McMahon 2000, Idsardi 2000, Vaux 2008), sest reeglipõhised teooriad pakuvad sellele probleemile väga lihtsa ja üldise lahenduse: reeglite järjestamine. Kuigi OT või selle edasiarendused võimaldavad analüüsida ka läbipaistmatuid vorme, ei suuda OT vastata üldisele küsimusele, miks peaks ustavuskitsendusi rikkuma, kui see ei vähenda markeerituskitsenduste rikkumist. Et probleem on OT jaoks oluline, on sellele lahendust otsinud

mitmed erinevad uurijad ja nii on sündinud erinevaid OT edasiarendusi. Näiteks on kasutusele võetud väljunditevahelised ustavuskitsendused (Benuea 1997), on proovitud kandidaatidevahelisi ustavuskitsendusi (*Sympathy theory*, McCarthy 1999), on esitatud mitmetasemelisi OT mudeleid, kus ühe vormi genereerimisel rakendub hindaja mitu korda, kusjuures hierarhia võib erineda (*Stratal OT*, mille üks arendajaist on Kiparsky 2003b, ja *Harmonic Serialism*, McCarthy 2010) jt.

Antony D. Green (2004) näitab, et üldine lahendus võib peituda hoopiski morfoloogia arvestamises. Läbipaistmatus ei pruugi olla fonoloogiasisene probleem, mille peaks lahendama markeeritus- ja ustavuskitsenduste koostöö, vaid võib olla (alati?) tingitud morfoloogilistest protsessidest. Tabelis 1.66 esitatud masoreetide heebrea keele näide ei ole täielik. Tegelikult leidub nii vorme, kus /Cʔ/ on pindvormis [Cɛ], kui ka vorme, kus /Cʔ/ on pindvormis läbipaistvalt [C]. Õigupoolest toimub muutus /Cʔ/ → [Cɛ] ainult teatud sõnades, mis erinevad teistest veel ka oma rõhu poolest. Green jagab heebrea sõnad kahte muutkonda, millest üks nõuab trohheilisi kõnetakte, teine mitte. Esimese tüübi sõnad on leksikaalselt tähistatud diakriitikuga *Tr*. Epenteesi eesmärk pole niisiis mitte CC järjendi lõhkumine (mis on, muide, keele üksikutes vormides lubatud), vaid rõhuta sõnalõpulise silbi tekitamine. Kitsenduste hierarhia on esitatud tabelis 1.69. (Green 2004: 60)

(48) *ʔ]_σ

Silbi lõpus pole [ʔ].

TROHHEUS/II

II muutkonna sõnad on trohheilise rütmiga.

RÕHKPAREMAL


Rõhk on viimasel silbil.

*CC]_σ

Silbi lõpus pole konsonantühend.

Tabel 1.69. Morfoloogia ja fonoloogia seotus
(Green 2004, tabel 39)

I muutkond						
/ħetʔ/	*ʔ] _σ	TROHHEUS/II	RÕHKPAREMAL	SÄILITA-C	EILISA-V	*CC] _σ
a. (ħetʔ)	*!					*
b. (ħet)				*		
c. (ħëté:)				*	*!	
d. (ħëtε)			*!	*	*	

II muutkond						
/dašʔ/ _{Tr}	*ʔ] _σ	TROHHEUS/II	RÖHKPAREMAL	SÄILITA-C	EILISA-V	*CC] _σ
a. (dašʔ)	*!	*		*		*
b. (daš)		*!				
c.  (dÉŠÉ)			*		*	

I.4.3. Liiga palju lahendusi

Peatükis 1.1 mainisin, et OT on väga võimas teooria, sest markeeritud struktuuride parandamiseks on piiramatult võimalusi. Sedasama võimsust võib aga pidada ka OT nõrkuseks, sest OT ennustab ka niisuguseid parandusi, mida pole tegelikes keeltes leitud.

Linda Lombardi (2001) ja Donca Steriade (2008: 151–153) on selle probleemi ilmetamiseks esitanud näite sõnalõpuliste obstruentide muutumisest helituks, eeldades kitsenduse 'sõna lõpus on obstruendid helitud' (varem kasutatud kujul *HELILINEKOODA) või 'obstruendid pole helilised' (*HELILINE-OBSTRUENT) olemasolu. Kitsenduse rahuldamiseks peaks olema võimalikud kõik punktis (49) loetletud variandid, aga reaalselt kasutatakse ainult helituks muutmist.

- (49) a. helituks muutumine /tæb/ → [tæp] *HELILINEOBSTR >> IDENTNE-[heliline]
b. nasalisatsioon /tæb/ → [tæm] *HELILINEOBSTR >> IDENTNE-[nasaalne]
c. leenistumine /tæb/ → [tæw] *HELILINEOBSTR >> IDENTNE-C
d. konsonandi kadu /tæb/ → [tæ] *HELILINEOBSTR >> SÄILITA-C
e. epentees /tæb/ → [tæbi] *HELILINEOBSTR >> EILISA-V
f. segmentide kohavahetus /tæb/ → [bæt] *HELILINEOBSTR >> LINEAARNE
g. tunnuste kohavahetus /tæb/ → [dæp] *HELILINEOBSTR >> LINEAARNE-[helilisuus]

Teine sagedane näide liiga paljude lahenduste probleemi kohta on assimilatsioon. Kõrvutiste häälikute sarnasust nõudva kitsenduse rahuldamiseks peaks ustavuskitsenduste järjestusest olenevalt lisaks assimilatsioonile olema võimalik ka epentees või hääliku kadu. Eric Baković (2007: 344–346) esitab mõned näited, kus hääliku kadu või epentees tõesti toimubki, aga siiski vaid juhul, kui assimilatsioon pole muudel põhjustel võimalik (nt geminaatide keelu tõttu).

Lombardi (2001) oletab, et probleemi lahendamisel on abi ustavuskitsendustest, mis hindavad konkreetsete foneetiliste tunnuste vastavust sisendis ja väljundis (vt ka ptk 1.2.). SÄILITA-[+heliline] on rikutud nii siis, kui muuta /b/ → [p], kui ka siis, kui /b/ väljundvormist ära jätta. SÄILITA-klusiil on aga rikutud ainult siis, kui klusiil on väljundist ära jäetud. Nii on /b/ → [p] ustavuskitsenduste hierarhiast sõltumata optimaalne, vt tabel 1.70.

Tabel 1.70. Tunnuseid hindavad ustavuskitsendused
liiga paljude lahenduste probleemi lahendamiseks I

/tæb/	*HELILINE OBSTRUENT	SÄILITA- [+heliline]	EILISA-V	SÄILITA- klusiil
a. tæb	*!			
b. tæp		*		
c. tæbi	*!		*	
d. tæm		*		*!
e. tæ		*		*!

Lombardi lahendus töötab siiski vaid juhul, kui ei ole olemas positsioonilist markeerituskitsendust *HELILINEKOODA, sest kui see kitsendus hierarhia tippu paigutada, saavad võimalikuks nii /tæb/ → [tæbi] kui ka /tæb/ → [bæt] (tabel 1.71).

Tabel 1.71. Tunnuseid hindavad ustavuskitsendused
liiga paljude lahenduste probleemi lahendamiseks II

/tab/	*HELILINE KOODA	SÄILITA- klusiil	EILISA-V	LINEAARNE
a. tæb	*!			
b. tæp				
c. tæbi			*	
d. tæm				
e. tæ		*		
f. bæt				*

Steriade pakub välja lahenduse, mille järgi ustavuskitsenduste hierarhia on universaalselt määratud (*P-map theory*). Hierarhia ei ole siiski lihtsalt kokkuleppeline, vaid tuleneb taju iseärasustest. Mida raskemini tajutav on mingi kontrast mingis positsioonis, seda madalamal hierarhias paikneb vastav ustavuskitsendus. Kõnelejad eelistavad varianti [bat] variandile [ba], sest see on /bad/-le sarnasem. Segmendi kadu või ümberpaigutamine tundub alati suurema erinevusena kui vaid ühe tunnuse muutmine ega ole seetõttu kunagi optimaalne valik. Steriade järgi ei ole tabelis 1.71 esitatud hierarhia võimalik. (Steriade 2008)

Lombardi analüüs on kindlasti lihtsam ega vaja OT-väliseid lisateadmisi. Kas niisugune lahendus sobib liiga paljude lahenduste probleemi vältimiseks ka assimilatsiooni jt nähtuste puhul ning millised tagajärjed oleksid sellel kontekstuaalsete markeerituskitsenduste süsteemile, pole minu teada uuritud. Tabelis 1.70 kasutatud kitsendustega sama tüüpi kitsendusi kasutav tabel *nk*-assimilatsiooni kohta (1.72) annab küll õige tulemuse, aga eeldab ilmselt ka niisuguse kontekstuaalse ustavuskitsenduse olemasolu, mis säilitab kõik *n*-id

muudes kontekstides kui *k* ees (analoogselt kitsendusele IDENTNE-[±heliline]/SILBIALGUS, mis säilitab helilisuskontrasti silbialguses ja võimaldab kitsendusest *HELILINEKOODA loobuda, täpsemalt vt ptk 1.3.6). Lisaks tekkitab vastuolu oletatava universaalse hierarhiaga *LABIAALNE, *DORSAALNE >> *KORONAALNE (vt ptk 1.3.2), mille järgi kitsendusest *n kõrgemal peaks paiknema *ŋ. See aga välistaks kandidaadi [ŋk] võidu.

Tabel 1.72. Assimilatsiooniprobleemi lahendus (vigane)

/nk/		*n	SÄILITA- [koronaalne]	EiLisa-V	SÄILITA-C
a.	nk	*!			
b.	ŋk		*		
c.	nək	*!		*	
d.	k		*		*!

Kui assimilatsiooni nõudvate kitsenduste puhul on ainus võimalik parandus tõesti assimilatsioon, mitte epentees ega kadu, siis näib, et teooriasse on vaja lisada ka otsesed viited tajufoneetikale nagu Steriade *P-map* teoorias.

2

KEELEMUUTUSED JA OPTIMAALSUSTEORIA

2.1. Hierarhia muutumine

Kui grammatikas pole reegleid, ei ole keele muutumist võimalik kirjeldada reeglite kaotamise, lihtsustamise, ümberjärjestamise ega lisamise abil, nagu on olnud tavaks generatiivses fonoloogias alates Paul Kiparskyst (1965). OT ühest põhiväitest, et keeled erinevad kitsenduste hierarhia poolest, on aga loogiline järeldada, et keele muutumine tähendab hierarhia muutumist. Young-mee Yu Cho ja Arto Anttila (1998) järgi tuleb hierarhia muutumist kirjeldada kolmeetapilise protsessina. Esimesel etapil on kitsendus K_1 olulisem kui K_2 . Teisel etapil pole K_1 ja K_2 järjestus määratud, see on keele varieerumise periood. Järgneb uus stabiilne aeg, mil muutus on toimunud ja K_2 olulisem kui K_1 .

Keeleajaloo uurijate hulgas on põhiliselt kaks seisukohta, kuidas kitsendused ja nende järjestus on seotud keele muutumisega. Ühe lähenemisviisi järgi defineerivad kitsendused kõik võimalikud sünkroonilised grammatikad, aga ei ole diakrooniliste muutuste esilekutsujaks. Keelemuutus algab kitsenduste hierarhiast sõltumatult. Teise lähenemisviisi järgi on hierarhia muutumine keelemuutuste otsene põhjus, keelemuutus algab hierarhia muutumisega. Keelemuutuse samastamine hierarhia muutumisega oli tavalisem varasemates uurimustes, nt Reynolds 1994, Zubritskaja 1995: 250–251. April McMahon (2000: 57–128) juhtis tähelepanu tõsiasjale, et hierarhia muutumine ei aita tegelikult vastata küsimusele, miks keel muutub. Erinevate hierarhiatega saab vaid kirjeldada keelt erinevatel arenguetaappidel. Kui keelemuutus algab hierarhia muutumisega, siis jääb selgusetuks, mis ikkagi põhjustas hierarhia muutumise. Kui keelemuutus algab millegi muu tagajärjel, siis pole hierarhia muutumine keelemuutuse põhjuseks.

Siiski, teoreetiliselt on võimalik, et muutumine on kitsenduste hierarhia omadus ega vaja välist ajendit. Kõik variatiivsuse käsitlused OT-s (ptk 1.4.1) annavad võimaluse, et kitsendused vahetavad aeg-ajalt kohad. Kui pidada taolist kohavahetust paratamatuks, pole keelemuutustele välist põhjust vaja. Sellise lähenemise korral on iga hierarhia puhul teatud hulk tõenäolisi muutusi, mille aktualiseerumine oleneb sotsiolingvistilistest faktoritest, ja täpsustada tuleks, millised kitsendused tohivad muuta oma asukohta hierarhias, millised mitte, ja miks. Vähem tõenäolised muutused võiksid toimuda keelekontaktide tõttu. Näiteks Conxita Lleó (2003) oletab, et kitsenduse alanemine, millele kohe järgneb sellesama kitsenduse tõus, annab tunnistust kindlast võõrõmjust.

Generatiivse grammatika tulemustest lähtudes peetakse keelemuutuste ilmnemisel oluliseks vigu keele omandamisel (vt Kiparsky 1965, 1995). Bruce Tesari ja Paul Smolensky (1998) kitsenduste alandamise algoritmi järgi alandab

laps järk-järgult kitsendusi, mis lähevad vastuollu väljundvormidega. Markeerituskitsendused, mida ükski väljundvorm ei riku, jäävad juhuslikus järjekorras hierarhia tippu. Varem on Antony D. Green (1997) eeldanud, et lapse grammatikas on markeerituskitsendused olulisemad kui ustavuskitsendused ning et fonoloogia omandamine tähendab ustavuskitsenduste tähtsuse tõstmist. Inglise väikelapsed võivad öelda /frɛnd/ 'sõber' asemel /fɛn/, mis näitab, et konsonantühendeid keelav kitsendus on nende grammatikas olulisem kui konsonantide kaotamist keelav kitsendus. (Green 1997: 12–15) Mark Hale ja Charles Reiss aga on osutanud, et sünnipäraselt peavad lapse grammatikas ustavuskitsendused olema olulisemad kui markeerituskitsendused. Kuuldud sõna talletamiseks leksikonis peab laps leidma niisuguse sisendi, mis hetkel aktuaalse kitsenduste hierarhia korral annaks väljundiks sellesama kuuldud sõna. Kui kõik ustavuskitsendused on madalal, pole sellist sisendit võimalik leida, sest kõrgemal paiknevate markeerituskitsenduste tõttu oleks mis tahes sisendi korral ainus võimalik väljund täiesti markeerimata silp, nt *ta*. Nii pole lapsel võimalik hakata leksikoni omandama. Ustavuskitsendused peavad sünnipäraselt olema kõrgel, sel juhul on sisend ja väljund identsed. (Hale, Reiss 1998) Tesari ja Smolensky (1998) algoritmi jaoks ei ole kitsenduste algne järjekord oluline. Tavaliselt õpivad lapsed ära õige hierarhia, aga kui mõne markeerituskitsenduse kõrge koht säilib keeleühiskonna täiskasvanute grammatikas, toimub fonoloogiline muutus (Green 1997: 12–15). OT õppimisalgoritmid ei selgita, miks peaks õige hierarhia jääma omandamata.

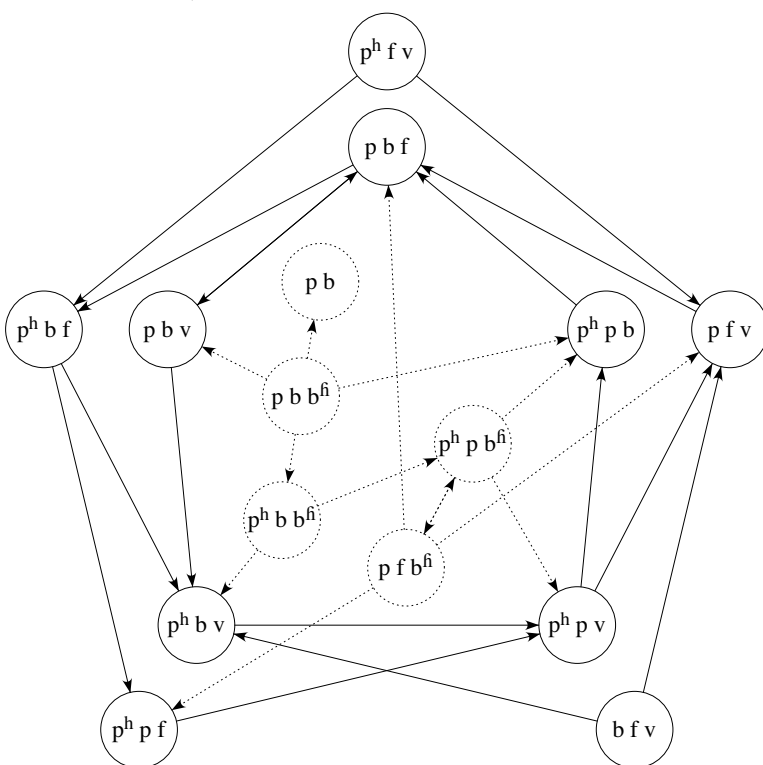
Paul Boersma (2003) on näidanud, kuidas ustavuskitsenduste juhuslik lange-mine ja tõusmine hierarhias viib tsükliliste muutusteni. Ta kirjeldab keele-muutusi kui tsükleid, mille põhjuseks on optimaalse seisundi otsing. Seda on lihtsam mõista mitte-keelelise näite abil, mis kirjeldab, kuidas mitte osta seljakotti. Oletame, et poes on müügil tabelis 2.1 esitatud omadustega kotid. Eesmärgiks on valida võimalikult suur, kerge ja odav. Paraku, kergeim kott A on kõige pisem, odavaim kott B on kõige raskem ja suurim kott C on kõige kallim. Tuleb lahendada konflikt nõudmiste “vali kergeim”, “vali odavaim” ja “vali suurim” vahel. Lihtsaim taktika näib olevat valida kott, mis on teistest parem vähemalt kahe omaduse poolest, mis tegelikult viib aga lõputu tsüklini. Oletame, et esmalt tõmbab tähelepanu kott A. Kuid B on mahukam ja ka odavam kui A. Kott B tundub nüüd parim valik, ent kott C on mahukam ja kergem kui B. Aga ka kott C jääb ostmata, sest nüüd selgub, et A on kergem ja odavam. A-st siirdume jälle B juurde jne. (Boersma 2003: 32)

Tabel 2.1. Kolm kriteeriumi koti ostmiseks

	Maht (l)	Kaal (kg)	Hind (€)
Kott A	20	2	60
Kott B	30	4	40
Kott C	40	3	90

Boersma (2003) näitab, kuidas sarnase põhimõtte järgi muutus indoeuroopa obstruentide süsteem. Boersma keelemuutuste mudelis on stabiilses algseisundis ustavuskitsendused hierarhia tipus ja mitmete madalamate kitsenduste hierarhia on varjatud, sest ei mõjuta väljundvorme. Niisuguste ebaoluliste kitsenduste hierarhia on kõnelejati erinev. Keele varieerumise etapil on hierarhias langenud mõni juhuslik ustavuskitsendus, mis mõjutab mõnd mittekontrastiivset tunnust keeles. Varem ebaoluline osa hierarhiast muutub nüüd “nähtavaks” ja tekitab erinevaid häälikusüsteeme. Järgmine generatsioon valib neist süsteemidest kõige sagedamini esineva. Lõpuks muutuvad ka grammatika sisendvormid ja algul hierarhias langenud ustavuskitsendus saab uuesti hierarhia tippu tõusta. Nii jõutakse uude stabiilsesse seisu ja uus juhuslik ustavuskitsendus võib hierarhias alaneda. (Boersma 2003: 33–34)

Indoeuroopa obstruentide puhul olid optimeeritavad printsiibid hääldusviisi ustavus, häälduskoha ustavus ja artikulaatorne pingutus. Algkeeles oli häälik $[b^h]$, mis näiteks slaavi keeltes ühines $[b]$ -ga; ladina keeles $[p^h]$ -ga, andes lõpuks süsteemi $\{p, b, f\}$. Germaani keeltes jõuti samuti süsteemini $\{p, f, v\}$, kuigi teist teed pidi, millest edasi arenes $\{p, b, f\}$ ja hilisgermaani keeles $\{p^h, b, f\}$. Viimasest omakorda arenes paljudes keeltes (inglise, taani, islandi) $\{p^h, p, f\}$. Muutuste võimalikud teed ja kujunevad tsüklid on esitatud joonisel 2.1. (Boersma 2003: 48–60)



Joonis 2.1. Obstruentide süsteemi muutused (Boersma 2003: 58, joonis 14)

Boersma püstitab ka hüpoteesi, et kõik käimasolevad keelemuutused on tsüklilised, sest lokaalne optimeerimine sageli ei vii globaalselt optimaalse süsteemini, ja keeltel on olnud piisavalt aega arenemiseks, st globaalse optimumini viinud muutused on jõudnud lõpule. Välised faktorid muidugi tekitavad uusi algseisundeid ja Boersma hinnangul 20% neist muutuvad igavesti tsüklilisteks. (Boersma 2003: 64–65).

Boersma tsükliliste muutuste mudelis oli ustavuskitsenduste alanemine hierarhias juhuslik (või täpsustamata). Kui OT kitsendused peavad olema foneetiliselt põhjendatud (ptk 1.3.1) ja ustavuskitsenduste hierarhia on foneetiliselt põhjendatud (1.4.3), siis pole üllatav, kui ka hierarhia muutumise põhjused on eelkõige foneetilisised. Keelemuutustega seoses viidatakse sageli koordinaatsiooniprobleemile: kuulaja ei tõlgenda infot täpselt nii, nagu kõneleja soovis. Kõneleja peab produtseerima foneetilise stiimuli, mis lubab kuulajal ära tunda soovitud fonoloogilise representatsiooni; kuulaja omakorda peab otsustama, millised sissetuleva stiimuli omadused on juhuslik müra ja millised kannavad kõneleja poolt edastada soovitud informatsiooni. Kumbki osaleja ei saa lugeda teise mõtteid. (Koordinatsiooniprobleemi kohta põhjalikumalt vt Croft 2000: 95)

Näiteks vokaalidevahelise klusiili leenistumine, mis on keelte ajaloos väga tavaline protsess, ei pruugi tuleneda mitte sellest, et kõneleja ütleb [t] asemel [d], vaid sellest, et [t] hääldamisel prosoodiliselt nõrkades positsioonides sulu- faas lüheneb ja sulg võib olla ebatäielik, nii et kõneleja öeldud [t] kostab kuulajale nagu [d]. Niisugust seost foneetika, fonoloogia ja keelemuutuste vahel peab tähtsaks evolutsiooniline fonoloogia (*Evolutionary Phonology*, Blevins 2004), mille järgi on kõik tänapäevased fonoloogiasüsteemid ja neis leiduvad universaalsed seaduspärad ajaloo tulem.

Evolutsioonilise fonoloogia looja Juliette Blevins (2004: 32) on koordinatsiooniprobleemi jaganud kolmeks; kõigil juhtudel valib kuulaja baasvormiks kõneleja omast erineva vormi:

1. Muutus (*change*) – kõneleja ütleb *pinsel*, kuulaja kuuleb valesti *pintsel* (foneetilise sarnasuse tõttu).
2. Juhus (*chance*) – kõneleja signaal on mitmemõtteline, nt midagi *pinsel* ja *pintsel* vahepealset; kuulaja seostab selle kõneleja omast erineva fonoloogilise vormiga.
3. Valik (*choice*) – kõneleja ütleb kord *pinsel*, kord *pintsel*; kuulaja valib variandi, mis erineb kõneleja omast.

Niisugused ideed ei ole võõrad ka OT raames keeleajaloo uurijaile. Näiteks D. Eric Holt (1997, 2003) kirjutab, et keele muutumisele aitavad kaasa vead keele omandamisel, aga nende vigade tekkimisel ja kinnistumisel on otsustava tähtsusega kuulaja (keele omandaja) taju ja reinterpreitatsioonid. Ladina keeles olid pikad vokaalid suhteliselt kõrgemad ja pingsamad, lühikesed madalamad ja lõdvemad, mis on keeltes väga tavaline. Holt oletab, et keele kõnelejate jaoks ei olnud selge, milline tunnus on olulisim, ja kuna kvaliteedierinevusi on lihtsam

tajuda, reinterpreteeriti algsed pikad vokaalid kui lühikesed pingsad vokaalid. Pole oluline, kas selleks tõusis hierarhias pikkade vokaalide vastane kitsendus või talletati leksikonis seniste pikkade vokaalide asemel lühikesed. Hiljemalt järgmine põlvkond, kes oma vanematelt enam selgelt pika vokaaliga vorme ei kuulnud, ei saanud neid ka leksikoni lisada (vastavalt leksikoni optimeerimise põhimõttele). Niisiis, keelemuutus algas foneetilise varieerumisena, mis viis varasemast erinevate väljundvormide genereerimiseni, ja lõppes leksikoni restruktureerimisega. (Holt 1997: 48–55)

Kui enamik keelemuutusi ei alga mitte hierarhia muutumisest, vaid foneetilisest varieerumisest, millega ei kaasne hierarhia muutumine, siis kas OT-l on üldse midagi uut öelda keelemuutuste kohta? OT ühe eelisena teiste teooriate ees on nähtud võimet erinevaid protsesse seostada. Näiteks algslaavi keeles leidis aset mitu muutust, mis kokkuvõttes viisid kinniste silpide täieliku kaoni keelest. OT-s on kõik need muutused kirjeldatavad üheainsa kitsenduse – *KOODA – tõusuna hierarhias, aga traditsiooniline käsitlus vajab mitut eraldi seisvat reeglit: sõnalõpu obstruentide kadu, konsonantühendite lihtsustumine, nasaali kadu vokaali järelt, epentees. (Green 1997: 14–15).

Lisaks sellele, et OT aitab hõlpsalt leida erineval ajal toimunud muutuste vahelisi seoseid, toob OT selgelt esile ka muutuste kõrvalmõjud keele igal arenguetaol. Teoreetiliselt on võimalik, et foneetiline varieerumine ei saa areneda keelemuutuseks, sest uuel põlvkonnal pole võimalik konstrueerida grammatikat, mis lubaks ainult seda üht muutust, kutsumata esile muid liialt suuri soovimatuid muutusi. Muidugi võib samal põhjusel pooleli jääda ka mõne kitsenduse asukohamuutus hierarhias. Näiteks eesti kirjakeeles arvatakse kehtivat keeld, mis ei luba V1 ega V2 pearõhulise silbi järele kaasarõhku, ja nõue, et diftong peab olema rõhuline, niisiis: **pereid*, **lolleim*, aga *aastaid*, *olnuid* (V3). Vormi *olnuid* jtt välte varieerumine (V2 ~ V3), kui see oleks ainult foneetiline, mitte varieeruvast hierarhiast tingitud, ei tooks kaasa vorme, nagu **lolleim*. Aga niipea, kui kitsenduste hierarhia lubab V2 järele diftongi, oleks **lolleim* võimalik (muidu sellest sõnast ühesõnalist ülivõrret moodustada ei saagi). Niisiis, kui välte varieerumine saab alguse hierarhia varieerumisest, peaks V2 *aastaid* ja *lolleim* ilmuma keelde korraga (oletades, et nii sisult kui foneetiliselt võimalike vormide moodustamist ei saa kuidagi keelata), aga kui muutus algab foneetiliselt, siis mitte. Niisuguste varieeruvuste olemasolu, mis lähevad mõne muu keelenähtusega vastuollu, oleks argument keelemuutuste foneetilise alguse poolt. Lõpptulemus on nii foneetiliselt alanud kui ka hierarhia muutumisest alanud keelemuutuste puhul ühesugune, ja see, mida pidada muutuse alguseks, ei mõjuta keele erinevate arenguetaolite kirjeldust.

Kui mõni kitsendus tõuseb hierarhias märgatavalt kõrgemale, võib toimuda selle kitsenduse ületähtsustamine. Midagi niisugust oletab D. E. Holt (2003) ladina keele ajaloos. Nagu eespool kirjeldasin, kadusid ladina keelest pikad vokaalid. Holti seletuse kohaselt tõi see kaasa ka pikkade konsonantide kao: igasuguste pikkade segmentide vastane kitsendus tõusis hierarhia tippu. Samamoodi võis sõnalõpu obstruentide kadu algvenee keeles viia konsonantühendite

lihtsustumiseni. Oletan, et koordinatsiooniprobleemi lahendamisel mängib olulist rolli markeerituskitsenduste hierarhia (erinevalt leksikoni optimeerimisest, mis arvestab ustavuskitsenduste hierarhiat). Nimelt, mida vähem oli keeles kinniseid silpe, seda vähem põhjust oli keele omandamisel alandada kitsendust *KOODA. Kui nüüd keele omandajani jõudis mitmeti tõlgendatava konsonantühendiga stiimul, nt *ob.vla.kɤ* ~ *o.bla.kɤ* 'pilv' (näitesõna Green 1997: 15 järgi), siis valis ta variandi *o.bla.kɤ*, sest see rikkus vähem olulisi markeerituskitsendusi, st sobis paremini juba kujunenud hierarhiaga, mida sellise valiku korral ei pidanud muutma.

Teatav hüperkorrektsus võib rolli mängida ka siis, kui erinevate kitsenduste tõus hierarhias on teatud omadustega struktuuride esinemissagedust keeles oluliselt suurendanud. Oletan, et see võib esile kutsuda veelgi enamate sarnaseid struktuure soosivate kitsenduste tähtsuse tõusu. Näiteks eesti keele ajaloo on kitsendus RASKERÕHULINE, erinevad positsioonilised markeeritus- või ustavuskitsendused jt järjekindlalt suurendanud pearõhuliste silpide prominentsust.

Olenemata sellest, kas keelemuutuse algus on foneetiliselt põhjendatud või mitte, hierarhia peab muutuma igal juhul. Kuid foneetilistel põhjustel tekkivad muutused hierarhias võivad olla märksa ulatuslikumad kui vaid mõne kitsenduse tõus või langus, nagu ilmneb ka eesti keelemuutuste analüüsist.

2.2. Leksikoni muutumine

Iga keelemuutuse puhul peab arvestama võimalusega, et lisaks hierarhiale muudetakse leksikoni. Leksikoni optimeerimine on mehhanism, mis tagab, et sisend- ja väljundvormid oleksid võimalikult sarnased. Kuigi sünkrooniliste analüüsides puhul on soovitatud lähtuda baasi rikkuse põhimõttest, mitte tugineda sellele, et üks või teine tunnus või segment puudub leksikonist (nt McCarthy 2008a: 136), ei saa leksikoni kuidagi kõrvale jätta keeleajaloo uurimisel. Veenvalt on näidatud, et lisaks kitsenduste hierarhia muutumisele muutub ka leksikon.

Leksikoni optimeerimise tõttu põhinevad kõik sisendvormid käibivatel väljundvormidel. See tähendab, et ajaloolised vormid elimineeritakse leksikonist ning iga põlvkond loob omale uue struktuuriga leksikoni ja grammatika, kumbagi ei pärandata geneetiliselt. (Holt 1997: 32) Kui vanad, keelest kadunud vormid ei kaoks leksikonist, peaks praeguses eesti keeles kasutatama nt sõnu *skoole* ja *stunde*, mitte *kool* ja *tund*, sest niipea kui sõnaalguliste konsonantühendite vastane kitsendus oma tähtsuse kaotas, oleks sisendi *skoole* puhul optimaalne väljund samuti *skoole* ja sisendi *stunde* puhul *stunde*. Alternatiivne võimalus oleks jagada leksikon alamhulkadeks, millele rakenduvad erinevad kitsenduste hierarhiad, nagu jaapani keele puhul on teinud Junko Itô ja Armin Mester (2001), kuid selline grammatika ei pruugi olla omandatav (vt Ota 2004).

Sünkroonilise leksikoni põhimõtte üks olulisemaid tagajärgi on, et eba-loomuliku fonoloogiasüsteemiga keelte kujunemine on võimalik, aga eba-

loomulik süsteem ei tulene mitte grammatikast (st kitsenduste hierarhiast), vaid leksikonist, ja niisugustel erandlikel juhtudel peaks olema lubatav baasi rikkuse põhimõtte ignoreerimine. Näiteks, lesgi²⁸ keele fonoloogia näib ebaloomulik: ühesilbiliste sõnade lõpus on heliline obstruent, mis sufiksi lisamisel muutub helituks (nt *pab* – *papa* ‘naine’, *gad* – *gatu* ‘suvi’), justkui keeltes tavalise sõnalõpuliste obstruentide helituks muutumise asemel toimuks hoopis sõnasiseste obstruentide helituks muutumine (Yu 2004: 76). Mõõtmiste järgi on need klusiilid sõna lõpus tõesti foneetiliselt helilised (Yu 2004: 78). Alan C. L. Yu näitab, kuidas niisugune vaheldus ajalooliselt kujunes. Võrdlusest sugulaskeeltega selgub, et algkeeles oli kõigis niisugustes sõnades heliline obstruent. Alglesgi keeles muutusid rõhueelsed obstruendid helituteks ja gemineerusid: CVD+V > CVTTV, hiljem asendusid geminaadid üksikobstruentidega. Sõnalõpuline obstruent aga püsis heliline arvatavasti seetõttu, et kontrast samas positsioonis esinevate ejektiivsete (*t'*) ja aspireeritud (*t^h*) obstruentidega oleks maksimaalne. Sõnalõpuliste obstruentide muutumist helitust heliliseks pole toimunud. (Yu 2004: 83–89) Iseküsimus on, kas selliste keelte kõnelejad saavad oma grammatikates kasutada ka mitteuniversaalseid, keelespetsiifilisi kitsendusi või ei.

Sünkroonilise leksikoni põhimõtte ei muuda oletust, et keele muutumine on hierarhia muutumine. Näiteks, kasutades jälle ladina keele ajalugu, kui keele omandamisel pika vokaaliga vorme enam ei kuulnud, talletati leksikonis lühike vokaaliga vormid. Kitsendus *VV liikus siiski hierarhia tippu, sest selle kitsenduse rikkumise kohta puudusid keele omandajail näited. Hierarhia omandamine tähendab aga nende kitsenduste alandamist, mida keeles rikutakse (Tesar, Smolensky 1998).

Keelemuutused toimuvad etapiti, vt tabel 2.2. Iga etapp võib võtta aega mitu põlvkonda ja üleminek ühest etapist teise ei toimu kõigil keele kõnelejatel samaaegselt. Esimene etapp võib olla juhuslik foneetiline varieerumine, mil ei leksikon ega hierarhia pole muutunud. Teisel etapil loob uus põlvkond eelmise põlvkonna foneetilise varieerumisega kooskõlas oleva varieeruva grammatika. Esimese etapi toimumine pole päris kindel, muutus võib alata ka hierarhiale omasest juhuslikust varieerumisest. Kui üks variantsetest keelenditest on muutunud oluliselt sagedamaks kui teine (selle juures on olulised erinevad sotsiolingvistikulised faktorid, vt nt Labov 2001: 517–518), ei kasuta uus põlvkond seda enam oma kõnes, kuid leksikonis võib veel vana variant püsida. Hiljemalt järgmisel etapil muutub ka leksikon. Siiski, rikka morfoloogiaga keeltes, nagu eesti keel, võib leksikon jääda ka restructureerimata. Seda juhul, kui muutub vaid osa paradigma liikmetest ning muutunud vorm on leksikoni vormist tuletatav.

²⁸ Üks dagestani keeltest, ingl k *Lezgian*.

Tabel 2.2. Keelemuutuste etapid

Etapp	Sisend	Väljund	Hierarhia	Leksikon
1.	CVV	CVV (~ CV)	SÄILITA-μ > *VV	/CVV/
2.	CVV ~ CV	CVV ~ CV	SÄILITA-μ, *VV	/CVV/
3.	CVV ~ CV	CV	*VV > SÄILITA-μ	/CVV/
4.	CV	CV	*VV > SÄILITA-μ	/CV/

3

EESTI KEEL ENNE SUURTE MUUTUSTE PERIOODI

3.1. Algne rõhusüsteem

3.1.1. Rõhusüsteemi kirjeldus

Läänemeresoome-eelset prosoodiat on Mikko Korhonen (1987: 180–181) iseloomustanud järgnevalt:

- pearõhk oli alati esimesel silbil,
- pearõhulises silbis vastandusid pikad ja lühikesed vokaalid, muudes silpides esinesid ainult lühikesed vokaalid,
- pearõhulises silbis võis eristada seitse kvalitatiivselt erinevat vokaalfoneemi (*i, ü, u, e, o, ä, a*), järgsilpides ainult kaks: *i* ja *a* (foneetiliselt $\partial - \dot{a}$)²⁹,
- konsonandiga lõppesid pigem rõhulised kui rõhuta silbid.

Need tõigad osutavad, et tegemist oli rõhurütmilise keelega, mida iseloomustas terav kontrast rõhuliste ja rõhuta silpide vahel. Pearõhulise silbi vokaalivastanduste, pikkusvastanduste ja pearõhulisele silbile järgnevate konsonandikombinatsioonide väljaütlemine nõudis suurt hääldusenergiat ja täpset artikulatsiooni. Järgsilpide, olgu kaasarõhuliste või rõhutute häälduses polnud täpne artikulatsioon nii oluline, st sel etapil ei saa kaasarõhku pidada lingvistiliselt oluliseks. (Korhonen 1987: 181)

Keele edasisel arenemisel lisandus järgsilpidesse vokaalivastandusi, mis vähendas prosoodilist kontrasti pearõhulise silbi ja teiste silpide vahel. Hilise läänemeresoome algkeele lõpul olid järgsilpides võimalikud juba kõik need-samad vokaalid mis pearõhulises silbiski (erandiks võis olla *ö*)³⁰. Järgsilpidesse tekkisid *i*-ga lõppevad diftongid. Seega, kaasarõhk oli muutunud lingvistiliselt oluliseks. See on iseloomulik läänemeresoome ja lapi keeltele, kus kõne jaguneb ühe-, kahe- ja kolmesilbilisteks taktideks. (Korhonen 1987: 182)

Kuigi kontrast rõhuliste ja rõhuta silpide vahel vähenes, on võimalik läänemeresoome murded jagada tugevalt tsentraliseeritud rõhuga ja nõrgalt tsentraliseeritud rõhuga keelteks. Esimest tüüpi rõhusüsteemis on suur erinevus rõhuliste ja rõhutute silpide hääldamises, mis avaldub selles, et rõhututel vokaalidel on kalduvus redutseeruda ja kaduda. Niisugused on näiteks eesti keel ja soome läänemurded (eriti edelamurded). Soome idamurded ja karjala keel on aga

²⁹ On oletatud ka kolme kontrastiivset vokaali järgsilpides: *i, a, ä* (nt Sammallahti 1988). See tähendaks tagurpidist vokaalikolnurka. Korhoneni (1988b) järgi olenes järgsilbi *a* täpne foneetiline kvaliteet esisilbi vokaali ees- või tagapoolsusest.

³⁰ Vokaalisüsteemi üksikasjad ei ole algkeele prosoodilise ehituse seisukohalt olulised ja ma ei kirjelda neid põhjalikumalt (täpsemat ülevaadet vokaalidest vt nt Lauerma 1993).

nõrgalt tsentraliseeritud rõhuga, kus erinevus rõhuliste ja rõhuta silpide vahel on väiksem. (Penttilä 1926) Oletan, et osas läänemeresoome murretes olid koos järgsilpide struktuurilise keerukuse suurenemisega saanud lubatavaks rasked rõhuta ja/või kaasrõhulised silbid, teistes murretes pidid aga järgsilbid olema kerged nagu läänemeresoome-eelsel perioodilgi (täpsemalt ptk 3.2). Esi- ja järgsilpide erinevuse määra võis oleneda ka vokaalharmonia areng. Nimelt, keeltes, kus rõhuliste ja rõhuta silpide erinevus on väike, aitab vokaalharmonia tajuda sõnapiire, nagu kinnitavad tänapäeva soome keele kõnelejatega tehtud tajukatsed (vt Suomi jt 1997).

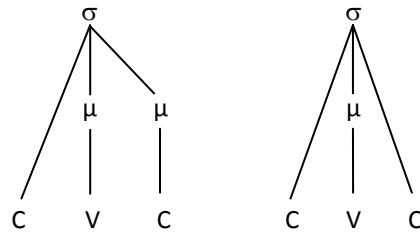
Klusiilide astmevaheldus osutab, et üldjuhul järgnes rõhulisele silbile rõhuta silp ja rõhuta silbile omakorda rõhuline, seda hoolimata rasketest (*Vi*-diftonge sisaldavatest)³¹ järgsilpidest. Kahe rõhuta silbi järjend oli võimalik vaid sõna lõpus, nt **(ka.va).la*, ja rõhuline silp, millele ei järgnenud rõhuta silpi, oli samuti võimalik vaid sõna lõpus, nt **(ka.va).(lat) ~ *(ka.va).lat*. Bruce Hayesi (1995: 182–205) jaotuse järgi oli tegemist silptrohheilise keelega, st keelega, kus kõik taktid on eelistatult kahesilbilised, silpide moraalisisust arvestamata. Kui järgsilpide diftongid oleksid tõmmanud enesele sõnarõhu, oleks klusiilivahelduste süsteem kujunenud teistsuguseks. Näiteks pika esisilbiga sõnade mitmuse osastav peaks sel juhul olema *t*-lõpuline: **(jal).(koi.ta) > jalGuD* nagu **(ma.ta).(li.ta) > maDaliD* (*maDalaiD* on analoogiavorm). Kaugemal sõnas võis rõhunihkeid siiski esineda.

Silptrohheilises süsteemis ei mõjuta silbikaal rõhu asukohta. Seega ei ole rõhkude paigutamise jaoks oluline, kas kinnised silbid olid ühe- või kahemooralised (joonis 3.1). Silbikooda ei pruugi olla mooraga seotud, nii et kinniste silpide olemasolu keeles ei tähenda automaatselt raskete silpide olemasolu. CVC kaalu varieerumine on keeleteaduses hästi tuntud (Hayes 1995, Morén 2003 jt). Näiteks ladina keeles on CVC-silbid rasked, sest neile langeb alati rõhk. Kergete CVC-silpidega on aga lardili keel (Hayes 1995: 256).

On arvatud, et ühe keele piires ei saa CVC silpide kaal varieeruda. Siiski, niisugune varieerumine esineb näiteks alutiigi³² keeles, kus sõnaalguse CVC on raske, aga järgsilp CVC kerge (Hayes 1995: 334), ja isegi inglise keeles, kus rõhuta CVC on kerge (Kager 1989: 106–110). Leidub ka keeli, kus silbikooda moraalisisus on seotud kooda sonoorsusega, näiteks leedu keeles on sonorandiga lõppev kinnine silp raske, aga obstruendiga lõppev kerge (Morén 2003: 291).

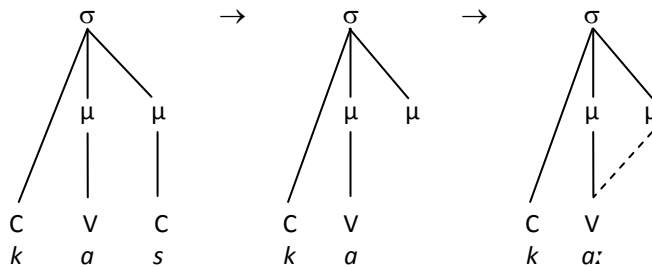
³¹ Teoreetiliselt võisid järgsilpide diftongid olla ka ühemooralised (võrdväärsed lühikeste üksikvokaalidega). Kuna niisugune võimalus mõjutab eelkõige klusiilide astmevaheldust, käsitlen seda pikemalt peatükis 3.2.1.

³² Eskimo-aleuudi keelte hulka kuuluvatest jupiki keeltest lõunapoolseim (ingl k *Alutiiq, Pacific Yupic*).



Joonis 3.1. Raske ja kerge kinnine silp

Keeltes, kus rõhk ei olene silbikaalust, saaks kinniste silpide raskuse üle otsustada näiteks asepikeenduse ilmumise järgi. (Geminaatkonsonantide olemasolu ei ole kindlaks tõendiks kooda mooralisusest, sest on olemas keeli, milles geminaat ei muuda eelnevat silpi raskeks.) Kui koodakonsonandi kadu põhjustab eelneva vokaali pikendamise, siis oli kooda mooraga seotud ja konsonandi kadudes moora säilitati, nagu ladina sõnas **kasnus* > [ka:nus] 'hall' (joonis 4.5).



Joonis 3.2. Asepikendus (Hayes 1989: 262 järgi)

Läänemeresoome edelarühma keeltes (sõnuti mujalgi) on niisugune asepikeendus toimunud *Vns*-ühendites: soome *kansi* – vadja *kāsi*, eesti *kaas* (Laanest 1975: 77). Rõhututes silpides näib *n* olevat enamasti kadunud vokaali pikendamist põhjustamata: isuri *kolmaz* ~ *kolmaiz* ~ *kolmanz* – eesti *kolmas*, soome *kolmas* (näited Laanest 1975: 77). *Vns*-järjendite puhul on muidugi võimalik ka analüüs, mille järgi *V* ja *n* assimileerusid, aga ka sel juhul vajab tekkinud pikk vokaal lisamoorat.

Kuigi väga kindlaid tõendeid koodade mooralisuse kohta ei ole, võib oletada, et sonoorsed koodad olid mooraga seotud (pea)rõhulises positsioonis, mujal mitte. Sellesse oletusse tuleks suhtuda kui tööhüpoteesi, mille paikapidavus saab kontrollitud edasisi keelemuutusi analüüsides. Sonoorse kooda sidumine omaette mooraga ei olnud arvatavasti võimalik enne, kui keelde olid tekkinud pika vokaalainesega esisilbid (nt vokaalidevahelise **ŋ*-i kao tagajärjel *kuu*, *pii*, *seisma*), mis olid paratamatult kahemooralised, st rasked. Nende eeskujul võidi hakata mooraga siduma ka pearõhuliste silpide sonoorseid koodasid ja mõnes keeles ehk ka mittesonoorseid koodasid, vastavalt sellele,

kuidas hierarhia $*_{\mu}/\text{HELITUKLUSIIL} \gg *_{\mu}/\text{HELILINEKLUSIIL} \gg *_{\mu}/\text{FRIKATIIV} \gg *_{\mu}/\text{NASAAL} \gg \text{jne}$ (Morén 2003: 289) liikmete tähtsus hierarhias langes. Nii on pika vokaalainese teke esisilpi käsitletav tõukejõuna, mis suurendas pikkade pearõhuliste silpide prominentsust, luues võimaluse ka järgsilpide täpsemaks hääldamiseks ja uute vokaalivastanduste tekkeks järgsilpidesse ilma prosoodilist kontrasti rõhuliste ja rõhutute silpide vahel täielikult kaotamata.





3.1.2. Rõhusüsteemi määravad kitsendused

Optimaalsusteoreetilises käsitluses pole kas moorade või silpide arvestamine taktimisel määratud vastava parameetriga, vaid tuleneb – nagu muudki keeltevahelised erinevused – kitsenduste erinevast järjekorrast. Sel viisil on hõlpsam kirjeldada ka niisuguseid keeli, kus moorade loendamine ilmneb ainult teatud kontekstides (nt kaasrõhu kandumine pikale silbile soome keeles) (Alber 1997, Kager 1999: 175).

Lihtsat silptrohheilist rõhusüsteemi kirjeldab tabel 3.1, kus on kasutatud järgmisi kitsendusi:

- (50) BINAARNET
Kõnetaktid on binaarsed (kaks silpi või kaks moorat) (McCarthy, Prince 1993a: 46, Kager 1999: 156).
- (51) SILPTAKTIS
Iga silp kuulub mõnda kõnetakti (Kager 1999: 162).
- (52) TROHHEUS
Kõnetakti esimene silp on prominentne (McCarthy, Prince 1993b: 11).
- (53) PROMALGUS
Prominentseim (pearõhuline) kõnetakt paikneb prosoodilise sõna alguses (Kager 1999: 167, 300).

Tabel 3.1. Silptrohheiline rõhusüsteem³³

/σσσ/	PROMALGUS	TROHHEUS	BINAARNET	SILPTAKTIS
a.  (όσ)σ				*
b. (όσ)(ό)			*!	
c. (ό)(όσ)			*!	
d. σ(όσ)	*!			*
e. σ(σό)	*!	*		*
/σσσσ/				
a.  (όσ)(όσ)				
b. (όσ)σσ				*!*
/σσσσσ/				
a.  (όσ)(όσ)σ				*
b.  (όσ)σ(όσ)				*

Kui sõnas on $2n + 3$ silpi, on vaja tabelis 3.1 esitatud hierarhiat täpsustada, sest muidu pole võimalik erinevalt hinnata kandidaate (όσ)(όσ)σ ja (όσ)σ(όσ). Üks variant oleks võtta appi kitsendus JOONDA(KT,PrS,V) (definiitsioon (54)). Just hierarhiat BINAARNET > SILPTAKTIS > JOONDA(KT,PrS,V) on Nine Elenbaas ja René Kager (1999: 276–278) kasutanud binaarse rütmi esilekutsumiseks. Et kitsendus JOONDA(KT,PrS,V) avaldaks mõju, ei tohiks ta aga olla kategooriline, vaid rikkumise määra selgitamiseks peaks loendama silpe, mis jäävad takti esimesest silbist vasakule (tabel 3.2). Niisugused kitsendused on osutunud tüpoloogiliselt ja ka arvutuslikult ebasobivaiks ja asendatavaiks kategooriliste kitsendustega (vt McCarthy 2003, Heinz jt 2005 ja ptk 1.2.).

- (54) JOONDA(KT,PrS,V)
Iga takti algussilp on prosoodilise sõna algussilp (Elenbaas, Kager 1999: 276).

³³ Pearõhuline silp on paksus kirjas.

Tabel 3.2. Silptrohheiline rõhusüsteem (täpsustatud I)

/σσσσσ/	BINAARNET	SILP TAKTIS	JOONDA(KT,PrS,V) <i>kategooriline</i>	JOONDA(KT,PrS,V) <i>loendav</i>
a. σ^0 (óσ)(óσ)σ		*	*	σ σ
b. (óσ)σ(óσ)		*	*	σ σ σ!
c. (óσ)(óσ)(ó)	*!		**	σ σ, σ σ σ σ
/σσσσσσσσ/				
a. σ^0 (óσ)(óσ)(óσ)σ		*	**	σ σ, σ σ σ σ
b. (óσ)(óσ)σ(óσ)		*	**	σ σ, σ σ σ σ σ!
c. (óσ)σ(óσ)(óσ)		*	**	σ σ σ, σ σ σ σ!σ

Sobiv võimalus rõhusüsteemi kirjelduse täpsustamiseks on lubada taktimata silpe ainult sõna lõpus. Vastav kitsendus on σ^0 -LÕPUS (tabel 3.3).

- (55) σ^0 -LÕPUS
Iga taktimata silp on prosoodilises sõnas viimane.

Tabel 3.3. Silptrohheiline rõhusüsteem (täpsustatud II)

/σσσσσ/	BINAARNET	SILPTAKTIS	σ^0 -LÕPUS
a. σ^0 (óσ)(óσ)σ		*	
b. (óσ)σ(óσ)		*	*!
c. (óσ)(óσ)(ó)	*!		
/σσσσσσσσ/			
a. σ^0 (óσ)(óσ)(óσ)σ		*	
b. (óσ)(óσ)σ(óσ)		*	*!
c. (óσ)σ(óσ)(óσ)		*	*!
d. (óσ)σσ(óσ)σ		**!*	**
e. σ(óσ)σ(óσ)σ		**!*	**

Trohheiliste keelte puhul on kitsendusel σ^0 -LÕPUS täpselt sama funktsioon mis René Kageri esitatud kitsendusel VAHELÕPUS 'kahe rõhuta silbi järgend peab olema sõna lõpus' (Kager 2007: 219). Jambiliste keelte puhul lubab kitsendus VAHELÕPUS taktimist (óσ)(óσ)σσ, kitsendus σ^0 -LÕPUS aga mitte. Binaarse rõhusüsteemiga keeltes on selliselt taktidesse jaotatud sõnad nagunii blokeeritud kitsenduse SILPTAKTIS kõrge koha tõttu hierarhias, nii et hierarhias madalamate kitsenduste erinevus kandidaatide hindamisel pole oluline (tabel 3.4A). Jambilisi ternaarse rõhusüsteemiga keeli, mis lubaks kaht rõhuta silpi sõna alguses või mis oleks bidirektsionaalsed, pole teada (Kager 2007: 219), ja need

on välistatud mõlema kitsenduse korral (tabel 3.4B). Kitsendus σ^0 -LÕPUS on lihtsama definitsiooniga kui VAHELÕPUS, mistõttu eelistan seda.

Tabel 3.4. Jambiline binaarne rõhusüsteem

A.	/σσσσ/	SILPTAKTIS	σ^0 -LÕPUS	VAHELÕPUS
a.	(σó)(σó)			
b.	(σó)σσ	*!*	*	
c.	σ(σó)σ	*!*	*	*
d.	σσ(σó)	*!*	**	**
B.	/σσσσσσ/			
a.	(σó)(σó)σ	*		
b.	(σó)σ(σó)	*	*!	*
c.	σ(σó)(σó)	*	*!	*

Nii lihtne kitsenduste süsteem ei ole piisav, kui keeles eristatakse kergeid ja raskeid silpe, sest BINAARNET lubab ka ühesilbilisi kõnetakte, kui see üks silp on kahemooriline.

Silbikaalu arvestavate keelte kirjeldamisel on lisaks vaja vähemalt kolme uut kitsendust:

- (56) *PÕRGE
Rõhulised silbid ei ole kõrvuti (Kager 1999: 165).
- (57) RÜTMIKONTUUR
Takti lõpetab tugevale moorale järgnev nõrk moora (Kager 1999: 174).
- (58) RASKERÕHULINE
Kui silp on raske (kahemooriline), siis on ta ka rõhuline (Kager 1999: 155).

René Kageri (1992, 1999: 171–175) teooria järgi (Bruce Hayesi 1995³⁴ rõhu-teooria täiendus põhjendamaks trohheuste ja jambide asümmeetriat) on silbi-kaalu arvestava rõhusüsteemiga keeltes tugevate ja nõrkade moorade vaheldusel põhinev rütm. Pika silbi esimene moora on tugev, teine nõrk; lühikese silbi moora on tugev, kui silp on rõhuline, muidu nõrk. Ideaalne mooratrohheiline rütm on näiteks nunggubui³⁵ keeles, vt näide (59). (Kager 1992: 299)





³⁴ Käsikiri valmis 1991.

³⁵ Üks Austraalia keeltest, ingl k *Nunggubuy*.

(59) (*.) (*.) (*.) (*.)³⁶
dhu.maa.mu.gu.naa.mu.rra 'madu'

Keeled, mis ei arvesta silbikaalu, on silptrohheilised. Neis välditakse kõrvutisi rõhulisi silpe. Mooratrohheilised keeled, nagu nunggubui, väldivad kõrvutisi tugevaid moorasid. Silptrohheilised keeled ei riku kitsendust *PÖRGE. Tugevate moorade põrget keelav kitsendus mooratrohheiliste keelte jaoks on RÜTMI-KONTUUR. Rõhutüpoloogias on seda kitsendust vaja, et põhjendada, miks jambilistes keeltes on tasakaalustamata jalg ($\sigma_\mu\acute{\sigma}_{\mu\mu}$) universaalselt eelistatum kui tasakaalustatud ($\sigma_\mu\acute{\sigma}_\mu$), aga mooratrohheilistes keeltes on vastupidi, tasakaalustatud ($\acute{\sigma}_\mu\sigma_\mu$) on eelistatum kui tasakaalustamata ($\acute{\sigma}_{\mu\mu}\sigma_\mu$). Nimelt, taktis ($\sigma_\mu\acute{\sigma}_\mu$) on nõrk ja tugev moora, takti ($\acute{\sigma}_{\mu\mu}\sigma_\mu$) lõpus kaks nõrka moorat, ülejäänud taktide lõpus tugev ja nõrk, nagu kitsendus RÜTMIKONTUUR nõuab. (Kager 1999: 174) RASKERÖHULINE keelab kahemooralised rõhuta silbid, muutes võimatuks kahesilbilised trohheilised taktid, kus teine silp on raske. Kitsenduse BINAARNET abil on keelatud ühest lühikesest silbist koosnevad kõnetaktid. Mooratrohheiliste ja jambiliste keelte erinevusi selgitab tabel 3.5.

Tabel 3.5. Mooratrohheiliste (A) ja jambiliste (B) taktide võrdlus

A.		RASKERÖHULINE	RÜTMIKONTUUR
	a.  * . ($\acute{\sigma}_{\mu\mu}$)		
	b.  * . ($\acute{\sigma}_\mu\sigma_\mu$)		
	c. * . . ($\acute{\sigma}_{\mu\mu}\sigma_\mu$)		*
	d. * * . ($\acute{\sigma}_\mu\sigma_{\mu\mu}$)	*	
B.		RASKERÖHULINE	RÜTMIKONTUUR
	a.  * . ($\acute{\sigma}_{\mu\mu}$)		
	b. . * ($\sigma_\mu\acute{\sigma}_\mu$)		*
	c. * . * ($\sigma_{\mu\mu}\acute{\sigma}_\mu$)	*	*
	d.  . * . ($\sigma_\mu\acute{\sigma}_{\mu\mu}$)		

³⁶ Tärm (*) tähistab tugevat, punkt (.) nõrka moorat.

Markeerituskitsendused, mida keeles kunagi ei rikuta, paiknevad suvalises järjestuses hierarhia tipus, ning võivad saada olulisteks mõne muu kitsenduse asukoha muutumise tagajärjel (vt ptk 2.1). *PÕRGE, RÜTMIKONTUUR ja RASKE-RÕHuline on just niisugused, kui eeldada, et keeles olid varasemal perioodil ainult ühemoraalsed silbid. Lisades nimetatud kitsendused mis tahes järjestuses hierarhia tippu, kujuneb koos raskete esisilpide tekkimisega keelde näiliselt silptrohheiline rõhusüsteem. Näiliselt silptrohheilises süsteemis moodustab pikk esisilp omaette kõnetakti, millele järgneb taktimata silp (tabel 3.6).

Tabel 3.6. Näiliselt silptrohheiline rõhusüsteem

	*PÕRGE	BINAARNET	RASKE RÕHuline	RÜTMI KONTUUR	SILPTAKTIS
a. $(\acute{\sigma}_{\mu\mu}\sigma_{\mu})\sigma_{\mu}$				*!	*
b. $\text{☞} (\acute{\sigma}_{\mu\mu})\sigma_{\mu}\sigma_{\mu}$					**
c. $(\acute{\sigma}_{\mu\mu})(\acute{\sigma}_{\mu}\sigma_{\mu})$	*!				
d. $(\acute{\sigma}_{\mu\mu})\sigma_{\mu}(\sigma_{\mu})$		*!			*
	*PÕRGE	BINAARNET	RASKE RÕHuline	RÜTMI KONTUUR	SILPTAKTIS
a. $(\acute{\sigma}_{\mu\mu}\sigma_{\mu})(\acute{\sigma}_{\mu}\sigma_{\mu})$				*!	
b. $(\acute{\sigma}_{\mu\mu})\sigma_{\mu}\sigma_{\mu}\sigma_{\mu}$					*!***
c. $(\acute{\sigma}_{\mu\mu})(\acute{\sigma}_{\mu}\sigma_{\mu})\sigma_{\mu}$	*!				*
d. $\text{☞} (\acute{\sigma}_{\mu\mu})\sigma_{\mu}(\acute{\sigma}_{\mu}\sigma_{\mu})$					*

Kandidaatide $(\acute{\sigma}_{\mu\mu}\sigma_{\mu})\dots$ ja $(\acute{\sigma}_{\mu\mu})\sigma_{\mu}\dots$ foneetiline erinevus võib olla midagi tänapäevase teise välte (V2) ja kolmanda välte (V3) erinevuse taolist. Takt $(\acute{\sigma}_{\mu\mu})$ on taktiga $(\acute{\sigma}_{\mu\mu}\sigma_{\mu})$ võrreldes kokkusurutuma, intensiivsema tooniga.

Alan Prince (1980) ongi tänapäeva eesti keele V3 analüüsinud kui omaette kõnetakti moodustavat pikka silpi. Odden (1997: 178) argumenteerib sellise taktimise vastu: (1) takt peab olema kaks moorat või kaks silpi, seega $(\acute{\sigma}_{\mu\mu})\sigma_{\mu}$ sõna viimane silp ei saa olla eraldi takt, (2) võimetus silp taktida läheb vastuollu universaalse printsiibiga, et silbid peavad kuuluma kõnetaktidesse. OT-s on SILPTAKTIS rikutav universaalne kitsendus ja näiteks $\acute{\sigma}\sigma\sigma\acute{\sigma}$ sõnad rikuvad pigem kitsendust SILPTAKTIS kui BINAARNET (nt Elenbaas, Kager 1999).

Taktimist $(\acute{\sigma}_{\mu\mu})\sigma_{\mu}$ on mis tahes keeleanalüüsis keeruline kindlaks teha, sest rõhulised ja rõhuta silbid paiknevad täpselt samamoodi kui $(\acute{\sigma}_{\mu\mu}\sigma_{\mu})$ puhul ja ühe keele piires vaevalt et mõlemad variandid kasutusel ja kontrastiivsed on. Siiski on mõnes keeles peetud sõnasiseseid raskeid silpe teoreetilistel põhjustel omaette kõnetaktideks. Näiteks oletab Kathryn Pruitt (2010: 504) fidži keeles sõna [pa.ro:ka'ramu] 'programm' taktimist $\sigma_{\mu}(\sigma_{\mu\mu})\sigma_{\mu}(\sigma_{\mu}\sigma_{\mu})$ ja Birgit Alber (1997: 31–37) on soome sõnades rasked silbid paigutanud omaette kõnetaktisse, kui ei järgne veel ühte rasket silpi, nt *valistumattomianne* 'sinu harimatuid' – $(\sigma_{\mu}\sigma_{\mu\mu})\sigma_{\mu}(\sigma_{\mu\mu})\sigma_{\mu}\sigma_{\mu}(\sigma_{\mu\mu})\sigma_{\mu}$.

Raskete rõhuliste CVC silpidega keeltes on hierarhia tipus kitsendus RÕHULINERASKE (60). Läänemeresoome keelte jaoks ei ole see parim lahendus, sest CV silbid rõhulises positsioonis ei muutunud rasketeks, erinevalt näiteks skandinaavia keeltest: (rootsi) *tala* > *ta:la*, *vika* > *vek:a* (Kusmenko 2005). Kui RÕHULINERASKE nõudel omandab moora CVC-silbi koodakonsonant, siis saab lisamoora ka CV silp (tabel 3.7A), ja kui CV ei muutu raskeks, siis ei muutu raskeks ka CVC (tabel 3.7B).

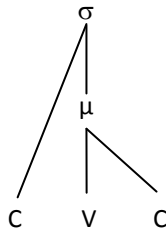
- (60) RÕHULINERASKE
Rõhuline silp on raske (Kager 1999: 268).

Tabel 3.7. Rasked (A) ja kerged (B) rõhulised silbid

A.	/CV _μ CV _μ /	RÕHULINERASKE	EILISA-μ
	a. (CV _μ .CV _μ)	*!	
	b. ☞ (CV _{μμ} .CV _μ)		*
	/CV _μ CCV _μ /		
	a. (CV _μ C.CV _μ)	*!	
	b. ☞ (CV _μ C _μ .CV _μ)		*
B.	/CV _μ CV _μ /	EILISA-μ	RÕHULINERASKE
	a. ☞ (CV _μ .CV _μ)		*
	b. (CV _{μμ} .CV _μ)	*!	
	/CV _μ CCV _μ /		
	a. ☞ (CV _μ C.CV _μ)		*
	b. (CV _μ C _μ .CV _μ)	*!	

OT analüüsides on kasutusel kitsendus KOODA-μ, mis nõuab silbikooda seotust mooraga, kuid mitte tingimata iseseisva mooraga nagu joonisel 3.1 (eespool). Kitsenduse KOODA-μ rahuldamiseks võib kooda olla seotud sama mooraga mis silbituum, st moorat jagada (joonis 3.3). Muidugi on olemas ka jagatud moorade vastane kitsendus *JAGATUD-μ ja selle positsiooniline variant, mis keelab jagatud moorad rõhulistes silpides. Nende kitsenduste abil on võimalik CVC silbid rõhulistes positsioonides raskeks muuta. Vt tabel 3.8.

- (61) KOODA-μ
Kooda on seotud mooraga (Broselow jt 1997: 64).
- (62) *JAGATUD-μ
Moor pole mitme hääliku vahel jagatud (Broselow jt 1997: 65).
- (63) $\acute{V} \rightarrow$ JAGAMATA-μ
Rõhulise silbi vokaal on seotud omaette mooraga (=ei jaga moorat).

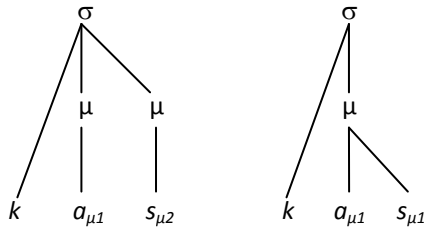


Joonis 3.3. Kerge kinnine silp

Ruumi kokkuhoidmiseks ei ole järgnevates tabelites kandidaatide silbistruktuur esitatud skemaatiliselt, vaid jagatud moorad on võimalusel tähistatud indeksitega, vt joonis 3.4 (pöördel).

Tabel 3.8. Oletatav hilisläänemeresoome rõhusüsteem

/kansi/	KOODA-μ	Ŵ → JAGAMATA-μ	RÜTMI KNTR	*PÖRGE	RASKE RÖH	SILP TAKTIS
a. $(ka_{\mu 1}n_{\mu 2}).si_{\mu 3}$						*
b. $(ka_{\mu 1}n_{\mu 1}.si_{\mu 2})$		*!				
c. $(ka_{\mu 1}n.si_{\mu 2})$	*!					
d. $(ka_{\mu 1}n_{\mu 2}.si_{\mu 3})$			*!			
/kanten/						
a. $(ka_{\mu 1}n_{\mu 2}).te_{\mu 3}n_{\mu 3}$						*
b. $(ka_{\mu 1}n_{\mu 2}).(te_{\mu 3}n_{\mu 4})$				*!		
c. $(ka_{\mu 1}n_{\mu 2}.te_{\mu 3}n_{\mu 4})$					*!	
d. $(ka_{\mu 1}n_{\mu 2}.te_{\mu 3}n_{\mu 3})$			*!			
e. $(ka_{\mu 1}n_{\mu 1}.te_{\mu 2}n_{\mu 2})$		*!				
/jalkoita/						
a. $(ja_{\mu 1}l_{\mu 2}).ko_{\mu 3}i_{\mu 4}.ta_{\mu 5}$					*	**!
b. $(ja_{\mu 1}l_{\mu 2}).(ko_{\mu 3}i_{\mu 4}.ta_{\mu 5})$			*!	*		
c. $(ja_{\mu 1}l_{\mu 2}.ko_{\mu 3}i_{\mu 4}).ta_{\mu 5}$					*	*
/jalkata/						
a. $(ja_{\mu 1}l_{\mu 2}).ka_{\mu 3}.ta_{\mu 4}$						**
b. $(ja_{\mu 1}l_{\mu 2}).(ka_{\mu 3}.ta_{\mu 4})$				*!		
c. $(ja_{\mu 1}l_{\mu 2}.ka_{\mu 3}).ta_{\mu 4}$			*!			*
d. $(ja_{\mu 1}l_{\mu 1}.ka_{\mu 2}).ta_{\mu 3}$		*!				*



Joonis 3.4. Jagatud/jagamata moorade esitus
skemaatiliselt ja lineaarselt

Tundub küsitav, kas selline süsteem on omandatav: kas nt *(kan).si* ja *(kan.si)* erinevus on keelt omandavate laste jaoks tajutav. Piisaks vaid kitsenduste RÜTMIKONTUUR ja SILPTAKTIS kohavahetusest, et taktimist muuta. Kõige tõenäolisemalt oligi nende kitsenduste järjestus varieeruv. Samas aitab niisugune taktimine, nagu esitatud tabelis 3.8, luua (või säilitada) rõhu tsentraliseerituse efekti. Muud kitsendused, mis rõhu tsentraliseeritust suurendavad, on eelkõige positsioonilised markeeritus- ja ustavuskitsendused, mis nõuavad rõhulistes silpidesse keerulisemaid segmente või keelavad keerulisemad segmentid rõhuta silpides.

3.2. Pikkade ja lühikeste klusiilide vaheldus

3.2.1. Klusiilivahelduse tekke varasemad kirjeldused

Algselt ei olnud astmevaheldus fonoloogiline nähtus. Tugeva või nõrga klusiili esinemine sõna sees sõltus häälikulisest ümbrusest, rõhuoludest ning silbitüübist. Klusiilide astmevahelduse esinemistingimused selgitas Matthias Alexander Castrén välja juba 19. sajandi keskel (Castrén 1839: 15–16). Nõrk klusiil esines (a) rõhulise silbi järel kinnise silbi alguses kahe vokaali või sonorandi ja vokaali vahel, (b) rõhuta silbi järel vokaalide vahel. Mujal olid klusiilid tugevad. Analoogselt üksikkluusiilidele vaheldusid ka geminaadid, vähemasti rõhulise silbi järel (Viitso 2003: 165).

(64)	Nõrk aste	Tugev aste
a.	* <i>jal.kan</i> (> <i>jala</i>) * <i>ri.tan</i> (> <i>rea</i>)	* <i>jal.ka</i> (> <i>jalG</i>) * <i>ri.ta</i> (> <i>riDa</i>)
b.	* <i>val.ke.ta.ta</i> (> <i>valGet</i>)	
c.	* <i>kät.ten</i> (> <i>kätte</i>)	* <i>kät.tä</i> (> <i>kät̃</i>)

Esialgu oli astmevaheldus ainult kvantitatiivne, st klusiilid vaid lühenesid, heliliseks klusiiliks muutumine või spirandistumine toimus hiljem ja keeliti erinevalt (Laanest 1975: 65, Viitso 2008 [1981]: 120; eesti keele arengu kohta põhjalikult Hint 1991). Analoogseid klusiilide kvantiteedierinevusega keeli, kus muud tunnused, nagu helilisus, aspiireeritus või intensiivsus, on sekundaarsed,

leidub teisigi. Tuntuimaks näiteks on ilmselt Šveitsi saksa keel (Kraehenmann 2001).

Üheks vaidlusaluseks küsimuseks on, kas läänemeresoome keeltes ilmnev klusiilide astmevaheldus on sama nähtus ja tekkinud samal ajal kui lapi keelte peaaegu kõiki konsonante ja konsonantühendeid hõlmav astmevaheldus. Pekka Sammallahti (1998: 3) järgi on tegemist erinevate protsessidega: lapi keeltes toimus tugevnemine (täpsemalt, ekstra subglotaalse impulsi lisamine), läänemeresoome keeltes nõrgenemine. Levinuma seisukoha järgi kujunes astmevaheldus (vähemalt foneetilise tendentsina) siiski ühiselt läänemeresoome-lapi perioodil, kusjuures algses vahelduses osalesid ainult klusiilid ja astmevaheldus laienes lapi keeltes teistele konsonantidele analoogia teel (Pikamäe 1957, Ravila 1960, Korhonen 1988b, jt). Võimalik on ka vastupidine areng. Eelmise sajandi algul valitseski Eemil Nestor Setälä teooria, mida pooldas ka nt Valter Tauli (1954), et astmevaheldus hõlmas algselt kõiki konsonante (nagu lapi keeltes), mitte ainult klusiile, ja pärineb juba uurali algkeelest. Setälä teooria on hiljuti osaliselt taaselustanud Matthew Gordon, kes kirjeldab läänemeresoome-lapi astmevaheldust kui konsonantide pikenemist kõnetaktide balansseerimiseks (Gordon 1997).

Klusiilide astmevaheldust saab vaadelda nii tugevnemis- kui ka nõrgenemisprotsessina. Mõlemal juhul võib seda pidada kas protsessiks, mis oli esile kutsunud teatud konteksti poolt, või protsessiks, mis oli teatud kontekstis blokeeritud. Läänemeresoome keelte puhul arvatakse enamasti, et tegemist oli nõrgenemisega, mitte tugevnemisega (Posti 1953, Laanest 1975, Korhonen 1988b); või eelkõige nõrgenemisega, millele lisaks on osas läänemeresoome keeltes hiljem aset leidnud ka lühikese rõhulise vokaali järgse üksikkonsonandi gemineerumine, st tugevnemine (Viitso 2008 [1981]: 122).

Vaieldav on ka klusiilide algne foneetiline kvaliteet. Osa uurijate arvates oli nõrgaastmeline klusiil meediaklusiil, teiste arvates heliline frikatiiv (vt ka ptk 4.2.1). Tiit-Rein Viitso on oletanud, et enne astmevaheldust ei olnud helilises ümbruses klusiile *p*, *t*, *k*, vaid et need tekkisid geminaatide astmevahelduse tulemusena (nõrgas astmes) ja üksikklusiilide astmevahelduses osalesid helilised klusiilid ning spirandid (Viitso 1962: 58–59).

Leenistumise pooldajate käsitlustes on muutuse üheks võimalikuks esilekutsujaks liiga pikk silp vales kohas, st rõhuta positsioonis. Teine võimalus on seostada kinniste silpide algusklusiili leenistumine püüdlusega taktisokroonia poole (Viitso 2003: 162, Eek, Meister 2004: 345). Mikko Korhoneni (1988b) järgi on tüvelise astmevahelduse põhjuseks suurema artikulaatorse energia vajadus pearõhule järgnevas kinnises silbis, võrreldes lahtise silbiga. Suurem artikulaatorne energia põhjustas intensiivsuse languse eelneva silbi piiril ja alguskonsonandi nõrgenemise. (Korhonen 1988b: 275)

Arvo Eek ja Toomas Help (1986) kirjeldavad algset astmevaheldust kui pearõhu prominentsuse tõusu (PPT) tagajärge. Läänemeresoomlaste asuala paiknes kõrvuti indoeurooplastega. Indoeuroopa keeltes oli pearõhk liikuv ja sellele pidi eraldi tähelepanu pöörama. Eegi ja Helbi järgi püüdsid indoeurooplaste mõjul

ka läänemeresoomlased sõna pearõhulist, st esimest silpi ülejäänud silpide hulgast selgelt esile tõsta. Et tugevnenud pearõhk saaks hoida sõna koherentsena, pidi iga järgnev silp olema eelmisest nõrgem. Enne PPT-d ei olnud jala rõhutu silbi segmentaalkoostisest tingitud liigne tugevus häiriv, kuid pärast PPT-d pidid liiga tugevad järgsilbid nõrgenema. Klusiiliga algavad kinnised silbid olid liiga tugevad ja nende algusklusiil lühenes, lahtised silbid aga ei olnud häirivalt tugevad. (Eek, Help 1986: 11–14).

Martin Ehala (1996) on PPT hüpoteesi sidunud keelemuutuste bifurkatsiooniteooriaga, mille järgi mingi muutus püsivas süsteemis kutsub esile järgmise muutuse, et viia süsteem uude püsivasse olekusse. PPT eelsel ajal ei olnud silpide häälikkoostis oluline, süsteem oli püsivas olekus. PPT järel, kui pearõhu ülesandeks oli saanud sõna alguse markeerimine, pidi rõhulise ja rõhutu silbi erinevus olema alati märgatav. Liiga raskete järgsilpidega süsteem oli ebapüsivas olekus. Bifurkatsiooniteooria ei ütle, et toimuma pidi just klusiilide nõrgenemine, sama loomulik oleks olnud silbikooda kadu. Konkreetse arengu-tee valik olenes juhuslikest pisihälvetest. (Ehala 1996: 447–449)

Sarnast liiga raskete silpide paiknemist rõhutus positsioonis on Kalevi Wiik (1997) pidanud ka germaani keelte ajaloost tuntud Verner'i seaduse põhjuseks. Verner'i seaduse järgi muutusid helitud sõnasisesed obstruendid helilisteks, kui neile järgnes rõhk ja nad paiknesid helilises ümbruses (hiljem nihkus rõhk esimesele silbile), nt sanskriti *pitár-* >> gooti *faðar* 'isa', sanskriti *snusá* >> vanainglise *snoru* 'minia' (Campbell 1999: 143–145). Kalevi Wiik oletab, et Verner'i seadus kaasnes rõhu nihkumisega sõna esisilbile. Siinkohal pole sugugi oluline, kas rõhunihke põhjustasid soomeugrilased, nagu Wiik väidab, või mitte (poolt- ja vastuväiteid vt nt Ehala ja Üprus 2008), vaid ainult selle muutusega kaasnevate nähtuste kirjeldus. Sõna esisilp, mis muutus pearõhuliseks, pidi tugevnema ja endine rõhuline järgsilp nõrgenema. Ainult nii oli võimalik tagada, et kuulaja tajuks rõhku õiges, uues kohas. Helitu obstruendiga algavad silbid olid rõhututena liiga tugevad, kuna helitud obstruendid on suhteliselt pikad ja neile järgneva helilise hääliku põhitoon suhteliselt kõrge, mistõttu selliseid silpe tajutakse pigem rõhulistena. Silbi lühendamiseks muudeti helitu obstruent heliliseks. (Wiik 1997: 273–274) Verner'i seaduse selline seletus on põhimõtteliselt sama, mis läänemeresoome astmevahelduse seletus PPT abil, ainult et germaani keeltes muutus ka obstruentide kvaliteet ja silbi pikkus polnud oluline. Verner'i seaduse niisuguse kirjelduse ühest puudusest tuleb juttu ptk 4.2.2.

Enne Kalevi Wiiki on Verner'i seadust ja läänemeresoome astmevaheldust seostanud ka Lauri Posti (1953). Õigupoolest polnud temagi esimene, astmevahelduse sarnasust Verner'i seadusega oli märgatud juba 1890. Lauri Posti hüpoteesi järgi oli germaani keeltes helitu spirandi säilimise tingimuseks, et see spirant asuks kahe silbi vahel, millest esimesel oleks oluliselt tugevam rõhk kui teisel. Nõrgenemist oleks saanud ära hoida, kui järgneva silbi rõhk oleks olnud peaaegu niisama tugev kui eelneva silbi rõhk. Germaani keeltes niisuguseid tingimusi muidugi ei esinenud, küll aga oletab Posti, et läänemeresoome keeltes

oli sõnades nagu **patan* teine silp peaaegu niisama tugeva rõhuga kui esisilp. Sõnas **pata* oli rõhutugevuste vahe suurem. Germaani keelte kõnelejad seostasid helitu spirandi automaatselt tugeva rõhuga. Rääkides läänemeresoome keeli, ütlesid germaanlased *pata* : *patan* asemel *papa* : *padan*. Läänemeresoomlased võtsid üle helilise spirandiga hääldamise kinnise silbi alguses. Kinnine teine silp oli Posti seletuse kohaselt alati dominantsema rõhuga kui kolmas silp (isegi kui see kolmas silp oli kinnine), mistõttu sõnades nagu **avanto* : **avanton* klusiil ei nõrgenenud. Geminaatide astmevaheldust peab Posti üksikkluusiilide astmevahelduse analoogiaks ja lapi astmevaheldust läänemeresoome keelte mõjuks. (Posti 1953: 77–82) Lauri Posti seletuses on astmevahelduse põhjus seega samuti kinnise järgsilbi liigne tugevus, kuid see tugevus ei tulenenud otseselt silbi struktuurist, vaid olenes silbi positsioonist sõnas ja suhetest naabersilpidega. Mõneti küsitavaks jääb, kas silbi struktuur tõesti ei mõjutanud pearõhu tugevust: miks pearõhuline *pa* ja pearõhuline *pan* ei olnud erineva tugevusega, kui rõhutu *pa* ja *pan* olid erineva tugevusega. Lauri Posti kasutab oma hüpoteesi seletamisel konkreetseid rõhutugevuse indekseid (märgin siin silbi järele sulgudesse): *pa(5).ta(2)* : *pa(5).tan(4)*. Niisiis, silbi kinnisus lisab kaks ühikut ja võiks eeldada *kan(7).ta(2)* : *kan(7).tan(4)*, mõlemas vormis piisavalt suur rõhutugevuste erinevus, et säilitada tugev klusiil.

Liiga tugevatest järgsilpidest või taktiisokrooniast lähtuvad ja leenistumist primaarseks pidavad seletused ei ole päris probleemitud. Niisuguste seletuste puhul jääb põhjendamata, miks lühenes just silbialgus, aga mitte tuum või kooda. Arvatav liiga suur erinevus obstruendi ja sellele järgneva vokaali vahel ei seleta lahtiste ja kinniste silpide erinevat arengut. Kui vormis **jal.kan* oli 2. silp kahemooriline ja seega liiga tugev, aga vormis **jal.ka* mitte, siis ilmselt ei olnud liigse tugevuse põhjuseks mitte ainult silbialguse klusiil, vaid ka mooraga seotud kooda. Ilma koodata silbid, isegi kui nad algasid klusiiliga, ei nõrgenenud. Niisiis oleks liigsest tugevusest lahti saanud *n* kaoga (mis, tõsi küll, oleks kaasa toonud vormihomonüümia) või ka lihtsalt jättes rõhuta silbi kooda iseseisva mooraga seostamata (nagu oletasingi läänemeresoome rõhusüsteemi puhul, vt ptk 3.1). Abi oleks olnud ka vokaali redutseerimisest. Pikemates sõnades oleks olnud võimalik 2. ja 3. silbi piiril konsonantühendit lihtsustada. Erinevad võimalused, kuidas saanuks järgsilpi kergemaks muuta, on esitatud tabelis 3.9.

Tabel 3.9. Võimalusi kahemooralise silbi muutmiseks ühemooraliseks

	Järgsilp $\sigma_{\mu\mu}$		Järgsilp σ_{μ} (nagu <i>jal.kq_{\mu}</i>)
a.	jal. ka_μn_μ	>	jal. ka_μn
b.			jal. ka_μ
c.			jal. kən_μ
d.			jal. kn_μ
e.	jal. ka_μs_μ.ta	>	jal. ka_μ.sa

Kui siiski pidada klusiilide nõrgenemise algpõhjuseks seda, et nad muutsid kahemooralise silbi rõhutu positsiooni jaoks liiga raskeks, tuleks keelekirjelduses kas (1) kuidagi vabaneda kahemooralistest *Vi*-diftingidest, mis moodustusid *i*-alguliste sufiksiste lisamisel vokaaltüvedele, või (2) leida mingi muu põhjendus klusiili püsimisele **jalkoita* > *jalGu* taolistes vormides (joonis 3.5).

$\begin{array}{c} \mu \quad \mu \\ \quad \\ *j a l . k a n \\ \uparrow \\ > *j a l . \check{k} a n >> j a . l a \\ > *j a l . \check{k} a n >> j a . l a \end{array}$	$\begin{array}{c} \mu \quad \mu \\ \quad \\ *j a l . k o i . t a \\ > *j a l . \check{k} o i . \check{t} a >> *j a . l u \\ > *j a l . k o i . \check{t} a >> j a l . G u \end{array}$
$\begin{array}{c} \mu \\ \\ *j a l . k o j . t a \\ \uparrow \\ > *j a l . k o i . \check{t} a >> j a l . G u \\ > *j a l . \check{k} o j . \check{t} a >> *j a . l u \end{array}$	$\begin{array}{c} \mu \\ \\ *j a l . k a \\ > *j a l . k a >> j a l G \\ > *j a l . k a >> j a l G \end{array}$

Joonis 3.5. Vormide **jalkan* ja **jalkoita* võrdlus

Oletusele, et klusiilid nõrgenesid liiga rasketes silpides, pakuks tuge eelkõige soome murded, aga ka lüüdi keel. Näiteks soome edelamurretes on klusiil teise silbi *i*-diftingi ees nõrgenenud: **an.toi* > *(*)an.noi* > *anno* 'andis' (vt Laanest 1975: 67). Lüüdi keeles on samas positsioonis geminaat lühenenud: **uk.koi.ta* > *ukod* 'taate' (Itkonen 1957: 264). Soome murretes väga tavaline on siisugune (eelkõige geminaadi) nõrgenemine kolmanda silbi *i*-diftingi ees: nt *manskoida* ~ (harvem) *manskikoj* 'maasikaid', *avantoihin* ~ (harva) *avannoihin* 'jääaukudesse' (esinemissagedusi vt nt Itkonen 1957, Nikolaev, Niemi 2005). Soome murretes võib klusiiligeminaadi nõrgenemist teise ja kolmanda silbi piiril pidada häälikuseaduslikuks ja tugevaastmelisi vorme *akkoja*-tüübi analoogial tekkinuks. (Vormid, nagu **harakkoita* on soome murretes tundmatud.) Selle muutuse põhjuseks oli tõenäoliselt kausrõhulise silbi liigne raskus: geminaadile järgnev diftong muutis kausrõhulise silbi pearõhulisega võrreldes liiga tugevaks. Põhimõtteliselt võib sama seletust kohandada ka teise silbi *Vi*-eelse nõrgenemise seletamiseks neis murretes, kus see on toimunud. (Itkonen 1957: 267–268)

Niisiis, silbi liigne raskus näib olevat väga hea põhjendus astmevahelduse kujunemisele ja tekitab kiusatus kohandada seda ka kinniste rõhuta silpide jaoks, hoolimata diftingidest, mis paljudes keeltes siiski nõrgenemist ei põhjustanud. Võib ju oletada, et rõhuta positsioonis ei olnudki diftingid kahe-, vaid ühe-
mooralised, st pikkuselt võrdsed tavaliste lühikeste vokaalidega. Just siisuguse oletuse on Paul Kiparsky (2003a) teinud tänapäeva soome kirjakeele noomeni-
vormistikku analüüsides. Kui diftongiga silp vormis **jal.koi.ta* oli ühe-
mooraline, siis oli ta võrdne lühikese teise silbiga vormis **jal.ka.ta* ning klusiili
säilimine mõlemas vormis on ootuspärane (vrd *jalGu* ja *jalGa*).

Maailmas leidub keeli, kus osa diftonge peetakse ühemooralisteks. Ka näiteks Savo murretes on algupärased *i*-lõpulised diftongid mõõtmistulemuste järgi lühemad kui hilistekkelised diftongid (Laanest 1986: 58). Muudes maailma keeltes moodustavad ühemooralisi diftonge eelkõige tõusva, mitte langeva sonoorsusega vokaalijärjendid, st *iV*, mitte *Vi* (Kaye 1983, Rosenthal 1994). Kui langeva sonoorsusega vokaalijärjend muutub ühemooraliseks, siis selle teine komponent muutub poolvokaaliks ja sulgeb silbi. On ju poolvokaalid ka definitsiooni järgi vokaalisarnased segmendid, mis funktsioneerivad nagu konsonandid (Ladefoged, Maddieson 1996: 322). Kui astmevahelduse tekkepõhjus on silbi liigne raskus, siis pole muidugi *Vi* ~ *Vj* järjendite lahtisus või kinnisus oluline, peaaes et see järjend rõhututes silpides oli ühemooraline.

Rõhutu silbi ühemooraliste diftongide vastu räägivad aga need soome murded, kus *Vi* asemel on pikk vokaal, nt Lõuna-Pohjanmaa *annoïn* > *annoon* 'andsin', *antoi* > *antoo* 'andis'. Nendes murretes peaks kõigepealt pidama algseid *Vi*-diftonge kergeteks, sest lahtise *Vi* ees klusiil ei nõrgenenud. Hiljem pidi see rõhutu silbi kerge, ühemooraline diftong asenduma pika, kahemooralise vokaaliga. Moora lisamist rõhutusse silpi on keeruline põhjendada. Segadust lisab, et mitmetes soome murretes (Häme jm), võib-olla umbes samal ajal, kerge *Vi* järelkomponent hoopiski kadus (^(*)*an.toi* > *an.to*). Samuti, näiteks edela-soome murretes, kus toimus muutus **an.toi* > ^(*)*an.noi* > *anno*, ja algset *Vi* diftongi peaks analüüsima kahemooralisena, on kadunud kahemooralise diftongi järelkomponent. Eksisteerima pidi ka neljas loogiliselt võimalik variant: soome kirjakeele aluseks olnud murretes ühemooralise *Vi* järelkomponent ei kadunud (nt kirjakeelne *antoi*). Oluliselt lihtsam oleks selgitus, et järelkomponent *i* kadus kergetest diftongidest ja säilis rasketes diftongides, ja et rasked diftongid rõhuta positsioonis võisid (kuid ei pruukinud) erinevates murretes eri aegadel muutuda kergeteks.

Rõhutu silbi *i*-diftongi eelne nõrgenemine on siiski harv nähtus ja pigem suhteliselt hiline areng. Kui diftongi-eelne nõrgenemine on hilisem kui kinnise silbi eelne nõrgenemine, siis on ka lihtne põhjendada, miks liiga raskes *TVi* silbis just klusiil nõrgenes, mitte ei lühenenud diftong: nõrgenemisel olid juba eeskujuks varem lühenenud algusklusiiliga kinnised silbid.

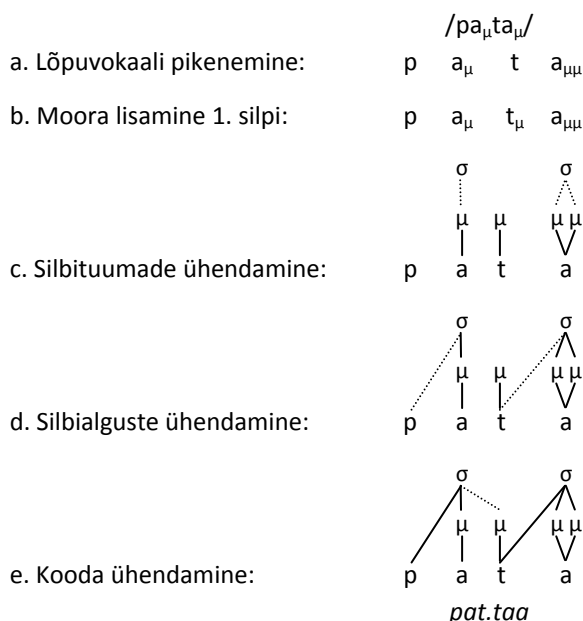
Võimalik argument selle poolt, et astmevahelduse põhjustasid rasked silbid ja et *Vi* diftongid olid kerged, näib olevat, et varasemas algkeeles oli *Vi* järjendite asemel ühemooraline **Vj*. Samas, kui pidada astmevahelduse tekitajaks kinniseid silpe, ei ole *Vi* raskus oluline ja see võis muredeti varieeruda.

Algset astmevaheldust kui **tugevnemist** on kirjeldanud Matthew Gordon (1997), kelle hüpoteesi kohaselt toimus esmalt lahtise vokaali pikenemine takti lõpus, seejärel pikenes/gemineerus pikenenud vokaalile eelnev konsonant, et takti balansseerida: taktis pidi olema kas kaks lühikest või kaks pikka silpi, mitte lühike ja pikk. Kinnise silbi vokaal Gordoni seletuse kohaselt ei pikenenud (vrd tänapäeva eesti keele poolpikad vokaalid sõna lõpus, nt *luGũ*), mistõttu kinnise silbi ees ei toimunud ka konsonandi pikenemist. Gordon mõonab, et niisugune arenguskeem eeldab pikkade rõhuliste vokaalide puudumist (või

haruldust) keeles, sest pikk vokaal oleks piisavalt raske, et blokeerida takti balansseerimise protsess (Gordon 1997: 55–58). Gordoni seletuse puhul jääb küsitavaks, miks pikenenud klusiiliga *[lapːɑː] oli sobilik sõna, aga geminaat-konsonandiga *[papːɑː] mitte, nii et viimases pidi sõnasisene klusiil poolpika [ɑː] mõjul veelgi pikenema, andes tulemuseks [papːɑː].

Järgneva vokaali pikkusest tingitud konsonandi pikenemise näited erinevates keeltes, mis Gordon (1997: 59–60) esitab, hõlmavadki vaid üksikkonsonante rõhulise lühikese vokaali järel: Savo *kalloo* ('kalu'), lõunaeesti *kannaa* ('kana, part.sg'), vadja *ellää* ('elab'), isuri *tulloo* 'tuleb' (Gordoni transkriptsioon muutmata, topeltvokaal võib tähistada ka poolpikka vokaali). Kõik need näited on läänemeresoome keelte hilisematest arengutest, mil järgsilpidesse olid tekkinud pikad vokaalid. Muidugi pole teoreetiliselt võimatu, et samasugune pikenemine (pool)pika vokaali ees leidis aset ka varem, läänemeresoome-lapi perioodil, aga see on tavaline muutus siiski vaid CV-silbi järel. Näiteks isuri Soikkola murde konsonantide mõõtmise tulemuste järgi (Gordon 2009: 93–96) on pikenenud konsonant sama kestusega kui leksikaalne geminaat vaid lühikese vokaali järel: pikenenud *l* vormis *kalaa* → *kallaa* 'kala, part.sg' on umbes kaks korda nii pikk kui *l* vormis *kala*. Pika vokaaliga silbi või kinnise silbi järel on pikenenud konsonant lühem kui leksikaalne geminaat ega pruugi olla tegelikult pikem kui pikenemata konsonant samas positsioonis. Näiteks vormides *riipuu* → *riippuu* 'rätikut' ja *riipu* klusiili kestus ei erine ja vormis *kattoo* on klusiili keskmine kestus vaid veidi suurem kui vormis *katto* 'katus'. Nii *riippuu* kui *kattoo* on oluliselt lühema klusiiliga kui *viikkoa* 'nädalat'. Gordon analüüsis ainult ühe Soikkola murde kõneleja juttu, mis oli lindistatud 1964. aastal. (Gordon 2009: 93–96) Arvo Laanesti (1986: 33, 57–59) andmed üksikkonsonandi pikenemise võimaluste kohta isuri murretes erinevad mõnevõrra Gordoni omadest, aga ka Laanesti järgi on üksikkonsonandi gemineerumine järjekindel vaid rõhulise CV järel ning CV järgse geminaadi pikkuse vaheldumine on vaid harv juhuslik kõikumine, mida Laanest pikemalt ei käsitlegi.

Teine probleem takti balansseerimisest ($\acute{\sigma}_{\mu}\sigma_{\mu\mu} \rightarrow \acute{\sigma}_{\mu\mu}\sigma_{\mu\mu}$) lähtuva seletuse puhul on vokaalidevahelise konsonandi paratamatu gemineerumine, mida läänemeresoome keeltes, erinevalt lapi keeltest, algse klusiilide astmevahelduse tagajärjel pole toimunud. Pole oluline, kas Gordoni postuleeritud lahtiste järgsilpide pikenemine tähendas moora lisamist või midagi muud, igal juhul pidi vastukaaluks pikenema lühike esimene silp, mitte juba niigi pika järgsilbi algushäälik. Kuna lisaraskuse sai Gordoni hüpoteesi kohaselt vokaalidevaheline konsonant, mitte esisilbi vokaal, pidi see konsonant paigutuma esimesse silpi, muidu oleks ülearu pikk teine silp muutunud veel pikemaks. VCV järjendeid ei silbitata üheski keeles VC.V, vaid ikka V.CV, nii et osa konsonandist pidi jääma ka teise silpi. Just nii jagatakse raskeid vokaalidevahelisi konsonante silpide vahel moorateoorias (Hayes 1989: 259), vt joonis 3.6. Lisaraskusega vokaalidevaheline konsonant oleks seega automaatselt gemineerunud: **pa.ta* > **pa.taa* > **pat.taa*.



Joonis 3.6. Vokaalidevahelise konsonandi gemineerumine
takti balansseerimiseks

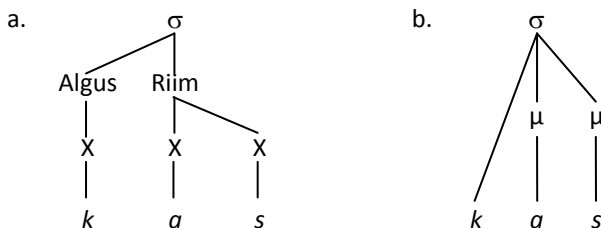
Gordoni algse astmevahelduse tekke seletusega analoogselt ongi põhjendatud eelkõige hilisemaid geminatsioone, nagu Soikkola *kalaa* > *kallaa*. Näiteks ka liivi keeles, kus astmevaheldus on kujunenud teistest läänemeresoome keeltest hiljem ja erinevalt, olid astmevahelduse tekkeajaks järgsilpide pikad vokaalid juba olemas, sest kadunud oli vokaalidevaheline *d, nt **tubada* >> **tubā*'. Klusiil esimese ja teise silbi piiril gemineerus vastukaaluks pikale vokaalile teises silbis, nt **tubā* > **tu'bbā* >> *tu'bbō*. (Viitso 2007: 57–59) Niisugust balansseerumist võib tõlgendada ka (σ_μσ_{μμ}) taktide vältimisena, nagu on liivi keele puhul oletanud Paul Kiparsky (2006b: 11). Sarnased pika järgsilbi mõjul tekkinud geminaadid on lisaks soome murretele, isuri ja liivi keelele väga tavalised ka võru keeles (Iva 2010: 162).

Kõikides esitatud astmevahelduse analüüsivariantides on muutuse esilekutsujaks kontekst. Leenistumist primaarseks pidavates analüüsides on leenistumise põhjuseks liiga raske silp. Tugevnemist primaarseks pidavas analüüsis oli (pikenenud) lahtine silp tugevnemise põhjustaja. Järgnevas esitan analüüsi, kus kontekst aitab klusiilide leenistumist blokeerida, olemata samas mitte tugevnemise otsene põhjustaja, vaid võimaldaja.

3.2.2. Häälikupikkused moorateoorias

Klusiilide astmevahelduse kirjeldamisel moorade abil on probleemiks, et erineva pikkusega klusiilid paiknesid silbi alguses. Moorateooria oma üldtunnustatud kujul ei luba omaette mooraga seotud silbialguseid, sest silbialgused ei ole olulised raskete ja kergete silpide eristamisel, st rõhu asukoha määramisel (Hyman 1985: 15–16, Hayes 1995: 51–53), ja silbi algushääliku kadumine ei kutsu esile vokaali pikenemist (Hayes 1989). Niisiis ei saa silbialguse üksik-häälikute pikkuserinevusi traditsioonilise moorateooria abil kirjeldada.

Moorateoorial on muidugi ka võistlevaid alternatiive, kus niisugust probleemi ei tekki. Alternatiivsetest teooriatest levinuim on x-slottide teooria (Levin 1985, Kaye jt 1990). Moorateooria järgi on pikk vokaal kahemooriline, lühike ühemooriline; pikk konsonant ühemooriline ja lühike konsonant ilma moorata. X-slottide teooria järgi täidab igasugune pikk häälik kaks x-slotti ja lühike ühe x-slotti. X-slottide abil saab eristada ka silbi algushäälikute pikkusi, sest x-e võib silbialguses olla rohkem kui üks ja näiteks Astrid Kraehenmann (1997, 2001), analüüsides Šveitsi saksa keele obstruentide pikkusvastandust, kasutab just x-slottide teooriat. Silbi raskus ei tulene mitte x-de hulgast, vaid sellest, kas silp on hargneva riimiga või mitte. Silbi hierarhiline struktuur võrdlevalt x-slottide teoorias ja moorateoorias on esitatud joonisel 3.7.



Joonis 3.7. Silbistruktuuri esitamise võimalusi

Generatiivses fonoloogias on üldiselt siiski eelistatud moorateooria, mis võimaldab täpsemalt kirjeldada näiteks kompensatoorset pikenemist (vt ka ptk 3.1.1). Sugugi mitte igas keeles ei ole CVC-silbid kahemooralised nagu joonisel 3.7b, vaid kooda võib olla ühendatud otse silbiga, ilma vahepealse moorata (sel juhul on CVC-silp ühemooriline). Asepikendus ilmneb vaid keeltes, kus kooda on mooraga seotud. X-slottide abil pole see keeltevaheline erinevus seletatav. (Hayes 1989)

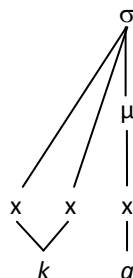
Moorateooriat ja x-teooriat on üritatud ka kombineerida: fonoloogilises puus on sel juhul eraldi tasemed mooradele (mis määravad silbi kaalu) ja x-slottidele (mis määravad segmendi kestuse) (vt näiteks Lahiri, Koreman 1988, Tranel 1991, Hume jt 1997; eesti vāldete kirjelduses Odden 1997). Sellised ühendteooriad annavad võimaluse hōlpsalt esitada näiteks kergetid geminaate ja silbi-alguse geminaate. Joonisel 3.8 on võrdlevalt näidatud kolm lihtsaimat võimalust silbialguse geminaatide analüüsimiseks (lihtsaimat selles mõttes, et pole

linkimata mooraside, otse silbi-tipuga ühendatud mooraside vms). Variandi 3.8a vastu argumenteerivad Elizabeth Hume, Jennifer Muller ja Aone van Englenhoven (1997), et leti³⁷ keeles on sõnaalguse geminaadid üks pikk segment, mitte kahe segmendi järjend. Näiteks, reduplikatsiooni puhul konsonantühend lõhutakse (*mnina* 'vaikne olema' → *m-ni-nina* 'vaikne'), aga alusgeminaat jääb terviklikuks (*ppera* 'raske olema' → *pe-pperat* 'vaikne'). Variandi 3.8c vastu on põhiargument, et moorateooria ükski variant ei luba silbialgust omaette mooraga siduda, ja ka see, et leti keele minimaalne sõna on kahemooraline, aga nt *ppe* siiski sõnaks ei sobi. (Hume jt 1993: 378–384) Samas, *ppe* sobimatus iseseisvaks sõnaks võib olla tingitud ka millestki muust, nt vokaalide vähesusest või keeleajaloolistest juhistest. Vastuseks Hume'i jt väitele, et mooraga seotud alusgeminaate keeltes ei ole, on Stuart Davis (1999) esitanud näiteid keeltest, kus need siiski esinevad, nt truki³⁸. Davise arvamust jagab ka Nina Topintzi (2010), aga tema ei ühenda silbialguse geminaadiga mitte vaba moorat, vaid ühendab selle moora ka silbiga, st peab vajalikuks iseseisva mooraga seotud silbialguseid (joonis 3.8c).

a. Moorateooria
(Hayes 1989: 302)



b. Ühendteooria
(Hume jt 1997: 373)



c. *Moraic Onsets*
(Topintzi 2010)



Joonis 3.8. Silbialguse geminaatide esitusvõimalusi

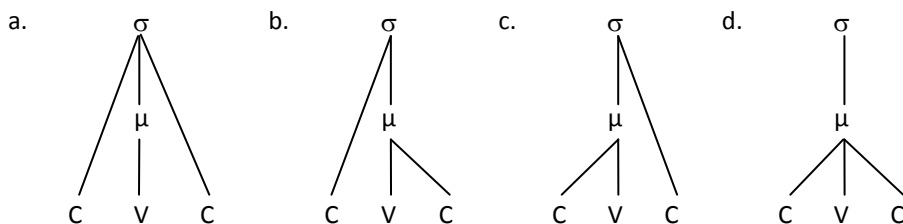
Silbialguse geminaadid on mulle teadaolevalt ainuke nähtus, mille puhul lisatase fonoloogilises puus annab traditsioonilise moorateooriaga võrreldes erineva tulemuse (kas kaks segmenti või üks pikk segment), aga nagu näitavad Davise, Topintzi jt tööd, ei ole silbikaalu ja pikkuste jaoks eraldi tasemeid vältimatult vaja. Jään lihtsama mudeli juurde, kus nii segmentide pikkus kui ka silbi kaal määratakse nende mooralisusega; õigemini, segmendi pikem kestus on suurema kaalu üheks väljenduseks.

Silbialguse geminaadid on siiski midagi muud kui läänemeresoome varieeruv klusiilipikkus silbi alguses. Ilmselt ei vaheldunud vormid ^{*}*pa.tta* ja ^{*}*pa.tan* (geminaatide puhul peaks siis oletama vaheldust ^{*}*vak.kka* ja ^{*}*vak.kan*). Tegemist pidi olema poolpikkusega. Ühemooralisi CVC silpe on tavaks esitada

³⁷ Leti saarel kõneldav Austroneesia keel.

³⁸ Ida-Austroneesia keel, ingl k *Trukese*, *Chuukese*.

kas nii, et kooda ei ole ühendatud ühegi mooraga (joonis 3.9a; Zec 2007: 175), või nii, et kooda jagab moorat eelneva vokaaliga (joonis 3.9b; Hayes 1989: 254, Kager 1999: 147), või nii, et silbialgus on ühendatud sama mooraga mis silbituum (joonis 3.9c; Hayes 1995: 53, de Lacy 2002: 14). Larry M. Hyman (1985: 17) seob kõik segmendid mooradega (variant 3.9d; moora asemel kasutab ta terminit *weight unit*). Erinevad keeleuurijad kasutavad tavaliselt üht või teist esitusviisi, aga mitte neid läbisegi.



Joonis 3.9. Ühemooralised kinnised silbid

Moorade jagamise vajalikkusele fonoloogiliste süsteemide kirjeldamisel on osutanud Ian Maddieson (1993), Bruce Hayes (1989: 289, 1995: 337–338), Janet C. E. Watson (2007) jt. Eriti ilmekalt tuleb moorade jagamise vajadus esile nn lühikeste geminaatide puhul, mis ei muuda eelnevat silpi raskeks (Sprouse 1996, Broselow jt 1997). Lapi keeli on jagatud moorade abil kirjeldanud Patrik Bye (2005), eesti kvantiteedisüsteemi Arvo Eek, Einar Meister (1997: 94, lubades ühendusjoonte ristumist) ja Martin Ehala (2003: 68, lubades ühemooralisi pikki vokaale, vt ka ptk 4.3.2.)

Alates Ian Maddiesonist (1993) on mitmed mõõtmised kinnitanud, et leidub keeli, kus kahe hääliku vahel jagatud moora muudab mõlema hääliku kestust. Keeltes vägagi tavaline nähtus on vokaali lühenemine kinnises silbis. Broselow, Chen ja Huffman (1997) põhjendavad seda joonisel 3.9b esitatud silbistruktuuriga: tuuma ja kooda vahel jagatud moora muudab tuumas vokaali lühemaks ja koodakonsonandi pikemaks. Näiteks levantiinide araabia keeles jagavad pika vokaali järgsed kooda-konsonandid moorat silbituumaga, lühikese vokaali järgsed mitte. Seda kinnitavad ka mõõtmistulemused (tabel 3.10). Kuna moora jagamine mõjutab hääliku pikkust, siis on pikad vokaalid kinnistes silpides lühemad kui lahtistes silpides, aga lühikeste vokaalide pikkust silbi kinnisus ei mõjuta. Samuti on pikale vokaalile järgnev konsonant lühem kui lühikesele vokaalile järgnev terve mooraga seotud konsonant. Jagatud moora mõju segmendi kestusele ilmnes ka hindi ja malajalami keeles. (Broselow jt 1997: 55–60)

Tabel 3.10. V ja C kestuste sõltuvus moraalilisusest ühes araabia keele variandis (keskmised kestused millisekundites, sulgudes standardhälve), Broselow jt 1997: 59

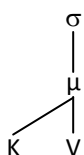
	V kestus	C kestus	Näide
$\begin{array}{c} \mu \\ \\ V \end{array}$	1 μ 80,2 (9,0)		?in. na .bi 'prohvet'
$\begin{array}{c} \mu \mu \\ \\ V C \end{array}$	1 μ 79,9 (6,6)	1 μ 88,4 (10,3)	?i. nab .hum 'nende viinamari'
$\begin{array}{c} \mu \mu \\ \diagdown \\ V V C \end{array}$	1,5 μ 131,6 (5,5)	0,5 μ 67,6 (9,4)	ki. taab .hum 'nende raamat'
$\begin{array}{c} \mu \mu \\ \\ V V \end{array}$	2 μ 161,0 (9,9)		ki. taa .bi 'minu raamat'

Matthew Gordon (2002) ei jaga Broselow' jt arvamust, et foneetiline kestus sõltub otseselt segmendi moraalilisusest. Ta toob näiteks Khalkha mongoolia keele, kus CVC silbid on rõhu seisukohalt kerged, st tuum ja kooda peaksid moorat jagama, aga mõõtmiste järgi on vokaal nii CV kui CVC silpides sama kestusega (Gordon 2002: 69). Gordoni eesmärk on leida kergete ja raskete CVC silpide foneetilised erinevused, mis loomulikult ei saa seisneda tuuma ja kooda pikkussuhete erinevuses, sest nii kerges kui ka raskes CVC silbis saab V kas moorat jagada või mitte. Khalkha's võib olla joonisel 3.9a esitatud silbistruktuur. Gordoni uurimus ei lükka ümber Broselow' jt väiteid, vaid täiendab neid.

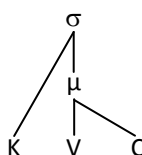
3.2.3. Üksikkluusiilide leenistumise vältimine jagatud moorade abil

Kui Broselow' jt (1997) ideed laiendada, oletades et jagatud moora mõjutab ka silbialguse pikkust, on lühikestel CVC silpidel neli võimalikku realisatsiooni: iga joonisel 3.9 (eespool) kujutatud struktuur võib olla mõnes keeles kasutusel, nende seast ei ole vaja valida ainuõiget. CVC-silbi erinevus CV-st klusiilide astmehelduse jaoks tähendab, et silbis nii kooda kui alguskluusiil „tahavad” olla mooraga seotud, aga silp peab jääma ühemooraliseks ja prioriteet antakse koodale (joonis 3.10b). Moora jagamine kolme või enama segmendi vahel arvatavasti ei põhjustaks tajutavat muutust alguskluusiili kestuses või muudaks vokaali liiga lühikeseks.

a. pikk alguskluusiil



b. lühike alguskluusiil

**Joonis 3.10.** Klusiilide astmevaheldus

Tekkib küsimus, ega läänemeresoome keeled ei ole maailmas ainsad, mille kirjeldus vajab silbialguse sidumist jagatud mooraga. See vähendaks oluliselt analüüsi usaldusväärsust. Paraku, kuna moorateooriale ei paku silbialgused huvi, selleteemalised uuringud puuduvad. Võimalik, et keeli, kus esinevad sõnaalguse geminaadid, saaks kirjeldada just jagatud silbialgusmoorade abil.

Silbi algushääliku mõju järgneva vokaali kestusele on ka foneetikakirjanduses käsitletud suhteliselt harva. Enim on uuritud alguskluusiili helilisuse ja järgneva vokaali pikkuse seoseid. Tüüpiliselt on helilisele klusiilile järgnev vokaal pikem kui helitule klusiilile järgnev vokaal (Allen, Miller 1999; vt ka sealsed viited). Muude konsonantide mõju on hinnatud nt jaapani keeles, kus samuti on oluliseks faktoriks helilisus: helilisele konsonandile järgnev vokaal on pikem kui helitule konsonandile järgnev vokaal (Vendetti, Santen 1998: 2945). Inglise keeles on teatud konsonantühenditele järgnevad vokaalid lühemad kui üksikkonsonantidele järgnevad vokaalid (van Santen 1992).

Mooraga seotust on peetud sonoorsete häälikute privileegiks, st et moorad eelistavad sonoorseid häälikuid (Morén 2003: 289). Silbialguses näib moora ja sonoorsuse seos olevat vastupidine: järgneva vokaaliga jagavad moorat pigem helitute kui helilised konsonandid. Iseseisva mooraga seotud silbialguste lubamise vajalikkuses veendunud Nina Topintzi andmetel on just helitu klusiil tüüpiline mooraga seotud silbialgus (Topintzi 2010: 15).

Helitute klusiilide mooralisus silbialguses võib muu hulgas olla ajendatud vajadusest eristada neid vastavatest helilistest klusiilidest. Lühikestel klusiilidel on kalduvus sonoorses ümbruses muutuda heliliseks (LaVoie 2001: 30–32, Smith 2008: 524 jt), pikad klusiilid on eelistatult helitute (Hayes, Steriade 2004: 7–8). Kui keeles on oluline foneetiline sarnasus positsiooniliste allofoonide vahel, võidakse sonoorses ümbruses klusiile pikendada, et vältida nende muutumist tajutavalt helilisteks ja seega oluliselt erinevaks samadest klusiilidest mittesonoorses ümbruses. Konteksti mõjul heliline osa klusiilist muutub klusiili pikenedes suhteliselt lühemaks. Teise seletusvariandi järgi oleks silbialguse sidumine järgneva vokaali mooraga kohustuslik. Helitute klusiilide puhul on sellest tulenev pikkuserinevus tajutav, aga sonoorsete häälikute puhul mitte ilmtingimata. Mitmed fonoloogilised süsteemid väldivad sonoorseid geminaate, sest need ei eristu piisavalt üksikhäälikutest (Kawahara jt 2011).

Vokaalidevahelise klusiili pikenemine, enamasti gemineerumine, on tavaliselt seotud nõudega, et rõhuline silp peab olema kahemooriline. Siiski leidub ka keeli, kus geminatsioon esineb just nimelt heliliskontrasti toetamiseks.

Näiteks malajalami inglise keeles on vokaalidevahelised helitud klusiilid alati gemineerunud (*packet* [pæækket]), helilised klusiilid aga mitte (*baboon* [bææbuun]) (Mohanani, Mohanani 2003: 16). Pole küll teada, et läänemeresoome algkeeles oleks kunagi esinenud foneeme *d*, *g* või *b*, küll aga oletatakse spirantide *ð* ja *ɣ* kuulumist foneemisüsteemi läänemeresoome-eelsel perioodil. Hiljemalt läänemeresoome algkeeles langes *ð* kokku *t*-ga ja *ɣ* vokaliseerus. (Laanest 1975: 61)

Silbikooda mõju silbialgusele on haruldane või siis vähe uuritud nähtus, aga siiski mitte päris tundmatu. Briti inglise keeles on mõõdetud, et silbialguse *l* on helilise koodaga silpides pikem kui helitu koodaga silpides (Hawkins, Nguyen 2004). Moorade jagamisega saaks kooda ja silbialguse seost seletada keeltes nagu huitšoli³⁹, kus kompleksne silbialgus võib olla ainult lahtisel silbil – võimalikud on silbistruktuurid CVC ja CCV, kuid mitte pika algusega kinnine silp CCVC (McIntosh 1945: 32), st iga häälik silbis peab olema mooraga seotud ja koodaga seotud moora jagamine on keelatud. Seosed silbialguste ja koodade vahel aitavad kuulajatel sõnu kiiremini ära tunda (Hawkins, Nguyen 2004: 202).

Astmevahelduse tõenäoline algpõhjus on püüd vältida klusiilide muutumist heliliseks sonoorses ümbruses, hääldades neid pikemalt (või muul moel „kaalukamalt“). Pikem hääldamine oli takistatud kinnistes silpides, kus vokaal pidi moorat jagama koodaga. Samas ei olnud surve klusiili helituse säilitamiseks nii suur, et see oleks põhjustanud moorade lisamist. Süvatasandi kerged silbid pidid jääma ühemooralisteks ka pindtasandil.

Igas positsioonis helitud klusiile eelistavat keelt kirjeldav kitsenduste süsteem on väga lihtne (kitsendused (65)–(68)). Kommentaari vajab vaid kitsendus * μ /HELITU, mille definitsiooni on ptk 1.3.2 antuga võrreldes täpsustatud: helitu klusiil võib moorat jagada, aga ei tohi olla seotud iseseisva mooraga. Veelgi täpsema definitsiooni järgi ei tohi helitu klusiil olla moora põhi. Moorasisus on seotud hääliku prominentsusega: moorad seostuvad pigem sonoorsete häälikutega (Morén 2003: 289). Kitsendus * μ /HELITU lähtub eeldusest, et terve mooraga seotud segmendid on prominentsemad kui moorat jagavad segmendid. Seega, kõige halvemad on iseseisva mooraga seotud mittesonoorsed häälikud, veidi vähem halvad on moorat jagavad mittesonoorsed häälikud ja kõige sobivamad on mooraga sidumata mittesonoorsed häälikud. Sonoorsed häälikud, vastupidi, on eelistatult seotud iseseisva mooraga, mitte ei jaga moorat ega ole mooraga sidumata. Astmevahelduse jaoks piisab, kui keelata helitu klusiili seotus jagamata mooraga. Jagatud moorad on tabelites võimalusel tähistatud indeksitega nagu ka eelmistes peatükkides (vt joonis 3.4 eespool).


(65) *{V,N}TV

Lühike (=mooraga sidumata) klusiil sonoorses ümbruses on heliline (vt Kirchner 2004: 329–331).

³⁹ Uto-asteegi keel, ingl k *Huichol*.

- (66) ***HELILINE**OBSTR
Obstruent ei ole [+heliline] (Kager 1999: 40).
- (67) ***JAGATUD**-μ
Moora pole mitme hääliku vahel jagatud (Broselow jt 1997: 65).
- (68) *μ/**HELITU**
Helitu häälik ei ole seotud iseseisva mooraga.


Tabel 3.11. Klusiilide helilisemaks muutumist vältiv keel

/VTV _{μ1} /	*μ/ HELITU	* HELILINE OBSTR	*{V,N}TV	* JAGATUD -μ
a. V.TV _μ			*!	
b. V.DV _μ		*!		
c. V.T _{μ2} V _{μ1}	*!			
d.  V.T _{μ1} V _{μ1}				*

Silbialguse klusiilide pikkuserinevus olenevalt silbi kinnisusest/lahtisusest on niisuguse süsteemi paratamatu tagajärg, kui kooda konsonandid peavad olema mooraga seotud (kitsendus (69), tabel 3.12). Keelata tuleks ka kolme või enama hääliku vahel jagunenud moorad, kuid selleks on väga mitu erinevat võimalust (sh lihtsalt kolmeks jagunemise keeld), mille seast ühe valimine ei ole siinkohal oluline. Tabelisse 3.12, mis illustreerib klusiili mitte-tugevnemist kinnises silbis, pole lisatud ühtegi neist kitsendustest ega ka kandidaati .T_{μ1}V_{μ1}C_{μ1}., mis neid kitsendusi rikuks. Kitsendus RASKERÕHULINE on tabelisse lisatud, et vältida kahemooralisi ilma rõhuta järgsilpe (vt ptk 3.1). Tabelist 3.12 selgub ka, miks vaheldus ainult klusiilide pikkus – heliliste häälikute pikendamiseks silbialguses puudus vajadus. Mõttetuid muutusi takistavad OT-s ustavus-kitsendused, antud juhul näiteks moorade lisamise keeld.

- (69) **KOODA**-μ
Kooda on seotud mooraga (Broselow jt 1997: 64).

Tabel 3.12. Tüveline astmevaheldus kergetes rõhuta silpides

/TV _μ /	RASKE RÕHULINE	KOODA- μ	* HELILINE OBSTR	*{V,N}TV	*μ/ HELITU	* JAGATUD - μ	EILISA- μ
a. .TV _μ .				*!			
b. .T _{μ1} V _{μ2} .	*!				*		*
c.  .T _{μ1} V _{μ1} .						*	
d. .D _{μ1} V _{μ1} .			*!			*	

/TV _μ C/						
a. .TV _μ C.		*!		*		
b. .T _{μ1} V _{μ2} C.	*!			*		*
c. .T _{μ1} V _{μ1} C.		*!			*	
d. ☞ .TV _{μ1} C _{μ1} .				*	*	
e. .TV _{μ1} C _{μ2} .	*!			*		*
f. .DV _{μ1} C _{μ1} .			*!		*	
/CV _μ /						
a. ☞ .CV _μ .						
b. .C _{μ1} V _{μ2} .	*!					*
c. .C _{μ1} V _{μ1} .					*!	
/CV _μ C/						
a. .CV _μ C.		*!				
b. .C _{μ1} V _{μ2} C.	*!	*				*
c. .C _{μ1} V _{μ1} C.		*!			*	
d. .C _{μ1} V _{μ1} C _{μ2} .	*!				*	*
e. ☞ .CV _{μ1} C _{μ1} .					*	
f. .CV _{μ1} C _{μ2} .	*!					*

Diftongi sisaldava silbi alguses lühenes klusiil täpselt samamoodi nagu lühikese vokaaliga silbi alguses. Õigupoolest polegi oluline, kas analüüsida *i*-diftonge ühe- või kahemooralistena. Oluline on vaid silmas pidada, et iga häälik, mis on silbituumas, peab olema seotud mooraga ja et ilma moorata /i/ > j on igal juhul kooda. Et tabelleid oleks lihtsam lugeda, märgin *i* silbituuma kuuluvana *i*-tähega ja koodana *j*-ga.

Klusiilivahelduste süsteemi on juurde vaja kahte kitsendust. Esiteks *KOMPLEKSNE, mis takistab mitmest segmendist koosnevad järjendid silbi servades.⁴⁰ Enamik kompleksseid koodasid praeguses eesti keeles on tekkinud sisekao tõttu või esinevad laensõnades ja onomatopoeetilis-deskriptiivsetes sõnades (Kask 1967: 62–63). Teiseks *KERGEDIFTONG, mis keelab ühe-mooralised diftongid. Oletan, et seesama kitsendus keelab ka niisugused diftongid, mille mõlemad osised jagavad moorat naaberkonsonantidega, nii et diftongi kogupikkuseks jääb vaid kaks jagatud moorat.

Kui kitsendus RASKERÕHULINE on hierarhia tipus, siis realiseerub /Vi/ ühemooralisena (tabel 3.13), muidu kahemooralisena (tabel 3.14).

- (70) *KOMPLEKSNE
 Silbi servas on maksimaalselt üks häälik (Prince, Smolensky 2004 [1993]: 94–97)

⁴⁰ Sama kitsendus välistas ka sõnaalguse konsonantühendid.

- (71) *KERGEDIFTONG
 Ühemooralised diftongid on tõusva sonoorsusega (McCarthy 2000: 174)

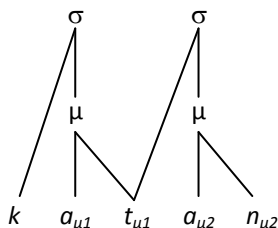
Tabel 3.13. Tüveline astmevaheldus kergete diftongide ees

/TV _μ i _μ /	RASKE RÕHULINE	*KOMPLEKSNE	*KERGE DIFT	KOODA- μ	*{V,N}TV	*JAGATUD- μ
a. .TV _{μ1} i _{μ2} .	*!				*	
b. .TV _{μ1} i _{μ1} .			*!		*	*
c. .T _{μ1} V _{μ1} i _{μ2} .	*!					*
d. .T _{μ1} V _{μ1} j.				*		*
/TV _μ i _μ C/						
a. .TV _{μ1} i _{μ2} C.	*!			*	*	
b. .TV _{μ1} i _{μ1} C.			*	*	*	*
c. .T _{μ1} V _{μ1} i _{μ2} C.	*!			*		*
d. .T _{μ1} V _{μ1} jC.		*!		*		*
e. .TV _{μ1} i _{μ2} C _{μ2} .	*!				*	*
f. .TV _{μ1} i _{μ1} C _{μ2} .	*!		*		*	*
g. .T _{μ1} V _{μ1} i _{μ2} C _{μ2} .	*!					**
h. .T _{μ1} V _{μ1} jC _{μ2} .	*!	*				*

Tabel 3.14. Tüveline astmevaheldus raskete diftongide ees

/TV _μ i _μ /	*KOMPLEKSNE	*KERGE DIFT	KOODA-μ	RASKE RÕHULINE	*{V,N}TV	*JAGATUD- μ
a. .TV _{μ1} i _{μ2} .				*	*!	
b. .TV _{μ1} i _{μ1} .		*!			*	*
c. .T _{μ1} V _{μ1} i _{μ2} .				*		*
d. .T _{μ1} V _{μ1} j.			*!			*
/TV _μ i _μ C/						
a. .TV _{μ1} i _{μ2} C.			*!	*	*	
b. .TV _{μ1} i _{μ1} C.		*!	*		*	*
c. .T _{μ1} V _{μ1} i _{μ2} C.			*!	*		*
d. .T _{μ1} V _{μ1} jC.	*!		*			*
e. .TV _{μ1} i _{μ2} C _{μ2} .				*	*	*
f. .TV _{μ1} i _{μ1} C _{μ2} .		*!		*	*	*
g. .T _{μ1} V _{μ1} i _{μ2} C _{μ2} .		*!		*		**
h. .T _{μ1} V _{μ1} jC _{μ2} .	*!			*		*

Esitatud tabelites ei ole arvestatud võimalusega, et vokaalidevaheline üksikklusiil saab pikenemiseks vajaliku moora eelnevalt, mitte järgnevalt vokaalilt, muutudes lühikeseks geminaadiks (joonis 3.11). Niisugust gemineerumist ei saa järgnev kinnine silp blokeerida. Sellelegi probleemile on mitu võimalikku lahendust. Lihtsaim võimalus on keelata mitme silbi vahel jagunevad häälikud (kitsendus ÜHESILBIS). See ei välista sisendis mooraga seotud konsonantide jagunemist väljundis kahte silpi, sest ustavuskitsendused nõuavad pikkuskontrasti säilitamist väljundis (vt järgmine alapeatükk). Mooraga seotud konsonandi siirdumist järgsilbi algusesse takistab RASKERÕHULINE.









Joonis 3.11. Vokaalidevaheline lühike geminaat (Broselow jt 1997: 69 järgi)

(72) ÜHESILBIS

Iga segment kuulub maksimaalselt ühte silpi (Green 1997: 137).

Tabel 3.15. Geminatsiooni blokeerimine

/V _{μ1} TV _{μ2} /	KOODA-μ	ÜHES SILBIS	*HELILINEOBSTR	*μ/HELITU	*{V,N}TV
a. V _{μ1} ·TV _{μ2}					*!
b. V _{μ1} ·T _{μ2} V _{μ3}				*!	
c.  V _{μ1} ·T _{μ2} V _{μ2}					
d.   V _{μ1} T _{μ1} V _{μ2}		*!			
/V _{μ1} TV _{μ2} C/					
a. V _{μ1} ·TV _{μ2} C	*!				*
b.  V _{μ1} ·TV _{μ2} C _{μ2}					*
c.   V _{μ1} T _{μ1} V _{μ2} C _{μ2}		*!			

Sufiksiline astmevaheldus tekitab niisuguses süsteemis tänu kitsendusele $\acute{V} \rightarrow$ JAGAMATA-μ, mis oli läänemeresoome rõhusüsteemis oluline rõhuliste koodade sidumiseks omaette mooradega (ptk 3.1.2). Kui rõhulistes silpides on vokaali-

moora jagamine keelatud, siis ei saa silbialguse klusiil pikeneda isegi lahtises rõhulises silbis, vt tabel 3.16.

Tabel 3.16. Sufiksiline astmevaheldus

/TV _μ /	$\hat{V} \rightarrow \text{JAGAMATA-}\mu$	* _μ /HELITU	KOODA-μ	*{V,N}TV
a. $\text{.}\hat{T}\hat{V}_{\mu}\text{.}$				*!
b. $\text{.}T_{\mu1}\hat{V}_{\mu2}\text{.}$		*!		
c. $\text{.}T_{\mu1}\hat{V}_{\mu1}\text{.}$	*!			
/TV _μ C/				
a. $\text{.}\hat{T}\hat{V}_{\mu}C\text{.}$			*!	*
b. $\text{.}T_{\mu1}\hat{V}_{\mu2}C\text{.}$		*!	*	
c. $\text{.}T_{\mu1}\hat{V}_{\mu1}C\text{.}$	*!		*	
d. $\text{.}\hat{T}\hat{V}_{\mu1}C_{\mu1}\text{.}$	*!			*
e. $\text{.}\hat{T}\hat{V}_{\mu1}C_{\mu2}\text{.}$				*

Sellisel moel kirjeldatud klusiilide astmevaheldus on põhiliselt kahe universaalse tendentsi koosmõju: rõhuta silbid peavad olema kerged ja üksikklsiilid sonoorses ümbruses lühenevad. Liiga raskete rõhuliste silpide vältimine on seega ka siin esitatud analüüsivariandis olulisel kohal, aga keeles ei püütud mitte juba olemas olevaid raskeid silpe lühendada, vaid vältiti raskete järgsilpide teket. Niisugusena võis astmevaheldus olla küllalt vana ja ulatuda aega, mil keeles olid veel spirandid. Tugevnema hakkav *d*-spirant oleks küllaldane põhjus, et vältida klusiilide helilisemaks muutumist. Hilisemad erinevad läänemeresoome murded võisid erineda selle poolest, kas *Vi*-difongid realiseerusid ühe- või kahemooralistena, st kui olulisel kohal oli kitsendus RASKERÕHULINE. Pearõhu prominentsuse tõusu pole vaja oletada, sõna pearõhuline esisilp oli järgsilpidest olulisem juba läänemeresoome-eelsest ajast saati ja läänemeresoome keeltes see erinevus pigem vähenes.

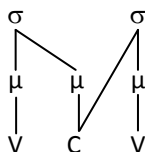
3.2.4. Geminaatklusiilide pikkuse säilitamine

Kui käsitleda astmevaheldust klusiili pikenemisena, et vältida heliliseks muutumist, peab geminaatide astmevaheldusele leidma mõne muu põhjuse, sest geminaadid on niigi piisavalt pikad, et mitte muutuda tajutavalt helilisteks. Geminaadid on ka vokaalide vahel eelistatult helitud (Kirchner 2004: 326) ja nende sidumiseks lisamooradega nõrgenemise vältimiseks puudub vajadus.

Kõige lihtsam võimalus seletada geminaatklusiilide vahelduse teket oleks niisugune, mis eeldab kahe järjestikuse identse klusiili võimalikkust nii süva- kui pindtasandil, st geminaat ei oleks mitte pikk klusiil vaid topeltklusiil. Sellise eelduse korral piisaks kitsenduse $\ast\{V,N\}TV$ asendamisest kitsendusega $\ast TV$, mis keelab vokaalile eelnevad helitud klusiilid (olenemata sellest, milline häälik

eelneb klusiilile). Teise silbi algusklusiilid sõnades **pa.ʔan*, **jal.kan*, **täh.ten* ja **vak.kan* nõrgeneksid siis ühesugustel tingimustel, mis on kirjeldatud eelmises alapeatükis. Leidub mitmeid keeli, kus klusiilid leenistuvad just nimelt vokaali ees, sõltumata eelneva hääliku sonoorsusest, nt mohoogi⁴¹ *sduuha* 'veidi', *labahbet* 'säga' (Kirchner 1998: 183–184). Niisugune analüüs, kus geminaati tuleb analüüsida kahe klusiili järjendina, läheb aga vastuollu üldise printsiibiga, mis keelab kõrvutised identsed elemendid (*Obligatory Contour Principle*), ja mida on kasutatud põhjendamaks, et morfeemisiseselt ei ole geminaadid keeltes kunagi kahe ühesuguse hääliku järjendid (vt McCarthy 1986, Keer 1999: 22–50).

Moorateoorias on olnud tavaks defineerida geminaat kui süvatasandil mooraga seotud konsonant, mis pindvormis jaguneb kahe silbi vahel, sest igal silbil peab olema algus, aga silbialgus ei tohi olla seotud mooraga (joonis 3.12). Kui mooraga seotud konsonant kuuluks tervenisti talle eelnevasse silpi, oleks järgnev silp alusetu, ja kui mooraga seotud konsonant kuuluks tervenisti järgnevasse silpi, oleks selle algus iseseisva mooraga seotud. (Hayes 1989: 257)

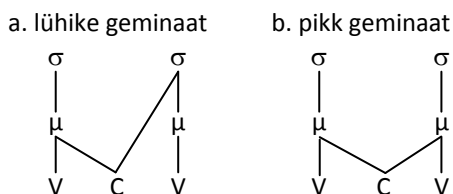


Joonis 3.12. Geminaat

Geminaat kui süvatasandil mooraga seotud konsonant muudab eelneva silbi igal juhul raskeks. Teadaolevalt on aga näiteks samojeedi keelte hulka kuuluvas sõlkupi keeles ja draviidi keelkonna malajalami keeles geminaadile eelnevad silbid kerged (Tranel 1991). See tõsiasi, nagu ka silbialguse geminaatide olemasolu, on sundinud uurijaid aktsepteerima ka teistsuguseid geminaatide realiseerimise kui joonisel 3.12 esitatud.

Just nagu üksikkonsonant, võib ka geminaat saada osa oma pikkusest naabervokaalidega moorat jagades. Broselow jt (1997: 68–70) näitavad, kuidas joonisel 3.13 esitatud struktuuriga geminaadid lahendavad probleemi malajalami keele taoliste keelte jaoks, kus nii kinnised silbid kui ka geminaadiga lõppevad silbid on kerged ja kooda-konsonandile eelnev vokaal lüheneb. Struktuur 3.13b esindab pikka geminaati, mille mõlemad naabervokaalid on lühenenud.

⁴¹ Irokeesi keelte hulka kuuluv indiaanikeel, ingl k *Mohawk*.

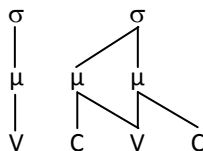


Joonis 3.13. Geminaatide astmevaheldus

Koodaga kerges silbis ei ole 3.13b võimalik, kui moorat ei saa jagada kolme hääliku vahel. Niisiis, geminaatide astmevaheldus on tingitud iseseisva mooraga seotud helitute häälikute keelust. Püüdes säilitada pikkuserinevust geminaatide ja üksikkluusiilide vahel, on geminaatklusiiliga võimaluse korral seotud naaber-vokaalide moorad. Täpselt samamoodi soovivad oma pikkust säilitada ka sonorantidele järgnevad geminaadid, ainult et nende puhul ei jaga geminaat moorat mitte eelneva vokaaliga, vaid eelneva sonorandiga.

Kui keeles on iseseisva mooraga seotud klusiilid keelatud, siis võib kahelda, kas joonisel 3.13b esitatud struktuur ikka on parem kui tavaline geminaat joonisel 3.12. Kui kaks poolikut moorat annavad kokku ühe moora, siis on ju mõlema struktuuri puhul geminaat lõppkokkuvõttes ühemooraline. Siiski, tavalise geminaadi puhul on kogu raskus ühes silbis, jagatud mooradega geminaadi puhul mitte. Võimalik, et kitsendust $*\mu/\text{HELITU}$ tulekski mõista nii, et silpi ei tohi kuuluda moora, mis on seotud ainult helitu häälikuga. Foneetiline erinevus üksikkluusiilide ja geminaatklusiilide vahel seisneb niisuguse analüüsi korral põhiliselt selles, et geminaat jaguneb kahte silpi, kusjuures geminaadile eelnev vokaal lüheneb.

Kui lubada silbi alguskonsonandi sidumist järgneva vokaali mooraga, tekib veel üks huvitav võimalus süvatasandi pikkade konsonantide realisatsiooniks pindtasandil. Kinnistes silpides, kui kooda ja silbituum on seotud sama mooraga, võib tuuma vokaal oma pikkuse säilitamiseks jagada moorat silbi-algusega, vt joonis 3.14. Lahtiste silpide puhul niisugust võimalust ei ole. Seega on geminaatide astmevahelduse kirjeldamiseks veel teinegi võimalus: tavalised geminaadid (nagu joonisel 3.12) võisid vahelduda pikenenud üksikkluusiilidega (nagu joonisel 3.14). Enamikus läänemeresoome keeltes vahelduvadki geminaadid üksikkluusiilidega. Joonisel 3.14 kujutatuga analoogseid struktuure (ilma moorat jagava silbialguseta) on Patrik Bye kasutanud saami ülipikkuse esitamiseks (Bye 2001: 165).



Joonis 3.14. Moorat säilitav degeminatsioon

Kui on olemas jõud, mis sunnib geminaate lühenema, peab olema ka vastu-
pidine jõud, mis seda takistab. Pikkuskontrasti säilitamiseks sobib kitsendus
SÄILITA-C-RASKUS, mis keelab sisendi ühemooralist konsonanti väljundis
kergemaks muuta, kusjuures konsonandi sidumine kahe jagatud mooraga tagab
vajaliku raskuse. Vajalik on ka SÄILITA-C μ -LINK, mis aitab optimaalseimat
väljundit valida juhtudel, kui geminaadi pikkust ei ole võimalik säilitada.
Muidugi on olemas samasugused kitsendused vokaalide jaoks. SÄILITA-V-
RASKUS pidi olema hierarhias olulisel kohal keeltes, kus läänemeresoome-
eelsest **Vj* järjendist (süvatasandil tõenäoliselt /V μ i μ /) oli kujunenud kahe-
mooraline diftong. Järgnevatesse tabelitesse ei ole märgitud kandidaate, kus
rõhulise silbi vokaal pikeneb geminaadi arvelt. Kuna läänemeresoome keeltes
oli esisilbi vokaali pikkuskontrast leksikaalselt oluline, siis lühikeste rõhuliste
vokaalide pikendamine oli üsna kindlasti keelatud.

- (73) SÄILITA-C-RASKUS
Väljundi konsonant on vähemalt sama pikk (raske) kui sisendi vastav
konsonant.
- (74) SÄILITA-C μ -LINK
Sisendis mooraga seotud konsonant on mooraga seotud ka väljundis.
- (75) SÄILITA-V-RASKUS
Väljundi vokaal on vähemalt sama pikk (raske) kui sisendi vastav
vokaal.

Kui hierarhia tipus ei ole kitsendust RASKERÕHULINE ja kitsendus $\acute{V} \rightarrow$
JAGAMATA- μ on hierarhias küllalt kõrgel, tekkib teist tüüpi geminaatide
vaheldus, kus lahtise silbi alguses on geminaat, kinnise silbi alguses aga
üksikklusconiil (tabel 3.18).

Geminaatklusiilide astmevaheldus ei pruukinud seega olla üksikklusconiilide
astmevahelduse analoogia, vaid tekkis seetõttu, et helitud häälikud ei tohtinud
olla iseseisva mooraga seotud. See ei takistanud kuidagi geminaatide olemasolu
keeles, sest geminaadid, kuigi süvatasandil eristab neid üksikklusconiilidest moora-
lisus, ei pea väljundvormides olema iseseisvate mooradega seotud, vt joonis
3.13 eespool. Kui süvatasandil mooraga seotud klusiilid püüdsid neis tingi-
mustes oma mooralisust säilitada, oli see võimalik ainult lahtistes silpides. Kuna
sonorantide puhul mooraga sidumise keeldu polnud (või oli see keeld aja
jooksul kadunud), siis sonorantgeminaatide astmevaheldust ei tekkinud.
Sonoorsed geminaadid said oma mooralisuse säilitada rõhulise silbi järel, aga
rõhutu silbi järel võis seda takistada RASKERÕHULINE (tabel 3.19).

Tabel 3.17. Geminaatide pikkuse vaheldumine I

/V _μ T _μ V _μ /	RASKE RÕH	KOODA- μ	*μ/ HELITU	IDENTNE- Cμ- LINK	SÄILITA- C- RASKUS	ÜHES SILBIS	*{V,N}TV	*JAGAT-μ
a.			*!			*		
b.				*!	*		*	
c.					*!	*		*
d.						*		**
/V _μ T _μ V _μ C/								
a.			*!			*		*
b.					*	*		**
c.		*!				*		**
d.				*!	*		*	*
e.	*!				*			**
/V _μ TV _μ C/								
a.							*	*
b.						*!		**
c.	*!							*
d.		*!						*











Tabel 3.18. Geminaatide pikkuse vaheldumine II⁴²

/V _μ T _μ V _μ /	KOODA-μ	Ų → JAGAMATA-μ	SÄILITA- V- RASKUS	*μ/ HELITU	SÄILITA- C- RASKUS	ÜHES SILBIS	RASKE RÕH
a.				*		*	
b.			*!		*		
c.		*!	*		*	*	
d.		*!	**			*	
/V _μ T _μ V _μ C/							
a.			*!	*		*	
b.		*!	**		*	*	
c.	*!	*	**			*	
d.					*		*
e.				*!		*	*
/V _μ TV _μ C/							
a.			*				
b.		*!	**			*	

⁴² Selle geminaatide vahelduse tüübi puhul tuleb silmas pidada, et moorade lisamine rõhututesse silpidesse on keelatud.

c.				*			*!
d.		*!		*			

Tabel 3.19. Helilised geminaadid, kui rasked rõhuta silbid on keelatud

/V _μ N _μ V _μ C/	RASKE RÕH	KOODA-μ	SÄILITA- Cμ-LINK	SÄILITA- C-RASKUS	Ŵ → JAGAMATA-μ	ÜHES SILBIS
a. 						*
b. 				*!	*	*
c. 		*!			*	*
/V _μ N _μ V _μ C/						
a. 	*!				*	*
b. 				*	*!	*
c. 				*		*
d. 			*!	*		
e. 		*!			*	*
f. 	*!	*				*
g. 	*!					*

Tiit-Rein Viitso (2008 [1981]: 122) on läänemeresoome keeltes eristanud kaks põhilist astmevahelduse tüüpi vastavalt sellele, kas geminaadi nõrk aste on fonoloogiliselt samane üksikkluusiili (või obstruendi) tugeva astmega (nt vadja, isuri, soome, põhjakarjala) või mitte (nt lõunakarjala, pärislüüdi). Eesti keele saab liigitada esimesse gruppi kuuluvaks, kui pidada *vakka* : *vakkas* tüüpi vaheldusi vältevahelduseks ja *lookka* : *looGas* klusiilide vahelduseks.

Keele, kus geminaadi nõrk aste on samane üksikklausili tugeva astmega (näide (77)), annavad järgnevad hierarhiad (koma on nende kitsenduste vahel, mille omavaheline järjestus pole oluline):

- Esimesel juhul on geminaadi tugev aste tavaline iseseisva mooraga geminaat (eespool joonis 3.12), teisel juhul moorasid jagav geminaat (eespool joonis 3.13b). Esimene variant näib olevat eelistatud põhja- ja teine variant lõunapoolsemates läänemeresoome keeltes. Algse tüübi edasiarenguna muutus kõigepealt heliliseks üksikklusconi nõrk aste, mis ei olnud mooraga seotud (eespool joonis 3.10b). Seejärel said üksikklusconi tugev aste ja geminaadi nõrk aste loobuda seotusest mooraga ja muutuda poolhelilisteks (nagu isuri keeles), kusjuures geminaadi puhul võis mooraga seotusest loobumine olla esialgu keelatud (nagu lõunakarjala keeles, näide (78)).

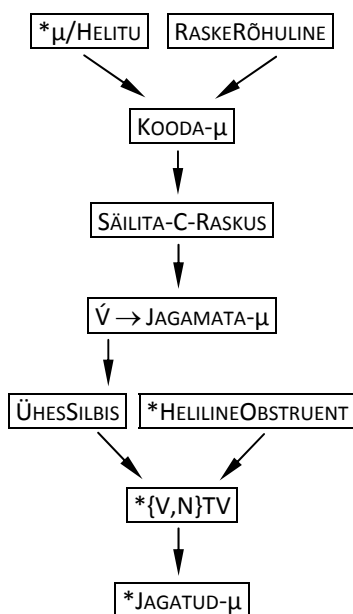
- 123

huvitav täpsemalt uurida, aga see ei ole siinse, eesti keele ajaloole keskenduva töö eesmärk.

3.2.5. Kokkuvõtte klusiilide astmevaheldusest

Maailma keeltes väga tavaline protsess on klusiilide leenistumine sonoorsete häälikute vahel. Ka läänemeresoome astmevaheldus on analüüsitav sellesama protsessina, õigemini selle vältimisena. Nõrgenemise vältimiseks seoti silbi- alguse klusiil järgneva vokaali mooraga, st pikendati klusiili vokaali arvelt. Pikki klusiile on lihtsam hoida helitutena kui lühikesi. Silbialguse sidumine vokaali mooraga ei olnud võimalik kinnistes silpides, kus vokaali moora pidi olema seotud koodaga. Moora lisamine rõhutusse silpi polnud lubatud. Samal põhjusel ei olnud kinniste silpide ees võimalik täiel määral säilitada geminaatide pikkust.

Läänemeresoome astmevaheldusega seotud olulisemate kitsenduste hierarhia on kokkuvõtlikult esitatud joonisel 3.15. Sellise hierarhia korral vahelduvad pikad ja lühikesed geminaadid.



Joonis 3.15. Läänemeresoome astmevahelduse tekitanud kitsenduste hierarhia

Astmevahelduse siinne analüüs lähtub otseselt silbi lahtisusest/kinnisusest, just nagu selle traditsiooniline definitsioongi. Puudub vajadus pidada kinniseid rõhuta järgsilpe liiga rasketeks või pikendada lahtiste järgsilpide vokaale, mis

kutsuks esile takti balansseerimise protsessi. Samuti puudub vajadus oletada pearõhu prominentsuse tõusu. Pearõhu prominentsus teiste silpidega võrreldes oli vähemalt osas läänemeresoome murretes, kus said lubatuks rasked rõhuta silbid, pigem vähenenud. Astmevaheldus ei olnud ei leenistumine ega fortistumine, vaid mõlemat. Lahtistes silpides klusiilid esialgu pikenesid, kinnistes silpides pikenemata klusiilid lühenesid ja lõpuks kadusid.

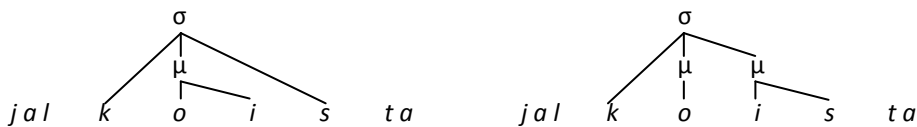
4

EESTI KEELE TÄHTSAMAD FONOLOOGILISED MUUTUSED

4.1. Algupäraste diftongide kadu järgsilpidest

Nagu juba algse rõhusüsteemi ja klusiilivahelduste puhul kirjeldatud, esinesid varem järgsilpides *i*-lõpulised diftongid, mis moodustusid *i*-ga algavate sufiksile liitumisel türevokaalile, nt deminutiivides **kākoi* > *kāGu*, omadussõnades **punainen* > *punane*, **iloisa* > *ilus*, mitmusevormides **jalkoita* > *jalGu* jm (vt Kettunen 1962: 183–186, Kask 1967: 167–168). Eesti kirjakeeles on kõik niisugused diftongid kadunud, soome kirjakeeles aga mitte (tänapäeva soome murretes on see kadu üsna tavaline). Karjala keele päriskarjala murdes on diftong kadunud lahtises silbis, kinnises säilinud, nt *heponi* 'hobune' : *hevoista* 'hobust'. Vadja keeles on diftong säilinud rõhulistes silpides, aga rõhuta silpides kadunud, nt *issu* 'istus', *akanoissa* 'aganatest'. (Laanest 1975: 81) Klusiilivahelduste tekke analüüsil (ptk 3.2.3) oletasin, et erinevates läänemeresoome keeltes suhtuti neisse diftongidesse erinevalt: kui rasked rõhuta silbid olid keelatud, siis oli /oi/ pindstruktuuris kerge diftong või *oj*-järjend; kui rasked rõhuta silbid olid lubatud, siis realiseerus /oi/ tavalise kahemooralise diftongina.

Just nimelt erinevast suhtumisest kahemooralistesse järgsilpidesse said alguse eesti keele eriarengud. Nähtavaks said need erinevused alates diftongide kaost, mida nt soome kirjakeele alusmurretes ei toimunud. Eeldused erinevuste tekkeks olid olemas juba diftongide kao eelses rõhusüsteemis. Kuigi segmentaalkoostiselt oli näiteks vorm **jalkoista* eesti ja soome keeles ühesugune, siis prosoodiline struktuur oli erinev (joonis 4.1), sest eesti keeles polnud rasked järgsilbid lubatud (vt joonised 3.13 ja 3.14 eespool).



Joonis 4.1. **jalkoista* analüüsivariandid

Algupäraste *i*-diftongide kadu pidi toimuma enne lõpu- ja sisekadu, sest neist diftongidest kujunenud üksikvokaalid on sise- ja lõpukao reeglitele vastavalt kadunud, nt **kukkei* > **kukke* > *kukk*. Samuti pidid algupärased diftongid kaduma enne uute diftongide teket, sest muidu oleks pidanud kaduma ka hilis-tekkeline diftong vormides nagu *valgeid* (<**valkeĩta*) ja *vargaid* (<**varkahita*). Sama tõendavad kirjalikud allikad: 13. sajandi kohanimeses pole enam jälgi kunagistest diftongidest. (Kettunen 1962: 186–187)

Diftongivastased kitsendused olid hierarhia tipus juba olemas, kao lõplikuks toimumiseks piisas vaid ustavuskitsenduste alanemisest, vt tabel 4.1. Kitsendusest RASKERÕHULINE kõrgemal oli arvatavasti ka RASKEPEARÕHULINE, mis välistas rasked kaasrõhulised silbid. Kinnistes silpides võimaldas *i* kadu kooda mooraga siduda, vt tabel 4.2.

- (82) SÄILITA-*i*
Sisendi *i*-l on vaste väljundis.

Tabel 4.1. Järgsilbi diftongide kadu lahtistes silpides

/leivoi/ 'lõo'	RASKE RÕHULINE	*PÕRGE	*KERGE DIFTONG	KOODA-μ	SÄILITA- <i>i</i>
a. lei.vo _{μ1} i _{μ2}	*!				
b. lei.vo _{μ1} i _{μ1}			*!		
c. lei.vo _{μ1} j				*!	
d. ⌘ lei.vo _{μ1}					*

Tabel 4.2. Järgsilbi diftongide kadu kinnistes silpides

/leivoin/ 'lõo, gen'	RASKE RÕHULINE	*PÕRGE	*KERGE DIFTONG	KOODA-μ	SÄILITA- <i>i</i>
a. lei.vo _{μ1} i _{μ2} n _{μ2}	*!				
b. lei.vo _{μ1} i _{μ1} n			*!	*	
c. lei.vo _{μ1} jn				*!	
d. ⌘ lei.vo _{μ1} n _{μ1}					*

Diftongi järelkomponendi *i* kadu põhjustas ulatusliku vormihomonüümia. *i*-, *u*- ja *o*-tüveliste noomenite ainsuse ja mitmuse vormid muutusid ühesugusteks, nt **juttu+i+ta* > **juttu+ta* (nagu ainsuseski), samuti verbide oleviku- ja mineviku-vormid, nt **küsi+i+n* > **küsi+n* (nagu olevikuski). Levima hakkasid erinevad analoogiatunnused (nt *juttu-sid*, *juttu-de-s*, *küsi-si-n*). Pole päris selge, kas *i*-tunnus jäi leksikoni alles või mitte. Juba enne kõigi järgsilbi diftongide kadu andis *ä + i* ja teatud sõnades ka *a + i* tulemuseks *i*, mitte diftongi, nt **härkiä* > *härgi*, **poikiä* > *poegi*. Osas *a*-tüvelistes sõnades oli mitmuse *i* ees *a* muutunud *o*-ks, osas *e*-ks ja pärast *i* kadu jäid *o* ja *e* mitmuse tähendust kandma, nt **jalko* > *jalGu*, *mune*. Leksikonis säilitati nüüd kas mitmuse tüved või erinevad mitmuse tunnused, mis olid seostatud konkreetsete tüvedega.

Põhjused, miks *ai* ja *äi* diftongid juba varakult kadusid, ei ole eesti keele arengu jaoks olulised. Kuna tänapäeva soome kirjakeeles on see vana erinevus *i*-tunnuse liitumisel tänapäevani püsinud, on ka põhjuste otsimisega aktiivselt tegeldud. OT analüüsides vt nt Anttila 2000 ja Lubowicz 2002.

4.2. Laadivahelduse kujunemine

4.2.1. Klusiilide kvaliteedimuutuste toimumise aeg ning tingimused

Klusiilide algne pikkusvaheldus ei ole üheski läänemeresoome keeles püsunud muutumatusena, vaid klusiilid on enamikus keeltes nõrgenenud ja kinnise silbi algul sageli ka kadunud (täpsemalt vt Laanest 1975: 82–88, Viitso 2008 [1981]: 122). Eesti keeles muutusid lühikesed (nõrgad) klusiilid enamikus positsioonides helilisteks (hiljem arvatavasti spirantideks), ja lõpuks kadusid või asendusid *v-* või *j-*ga; tugevad klusiilid lühenesid ning muutusid poolhelilisteks; nt **vajaka* > **vajaa* > *vaja*, **pata* : **pañan* > *pada* : *paja*. Tähistan nõrku klusiile *k̃*, *p̃*, *t̃* ja tugevad *k*, *p*, *t*, nagu ka nt Hint (1991), Viitso (2003). Varem tavaline tähistus *γ*, *β*, *δ* eeldab frikatiivistumist. Järgneva analüüsi jaoks ei ole nõrgenenud klusiilide täpne foneetiline kvaliteet oluline.

Soome keeles on rõhutu silbi järgne vokaalidevaheline nõrk klusiil järjekindlalt kadunud, kuid eesti keeles mitte (vrd eesti genitiivivorme *pimeda* ja *selge* ning soome *pimeän* ja *selkeän*). Eesti klusiilide säilimist kirjeldab küllaltki keeruline reegel, mille on sõnastanud Lauri Kettunen (1962: 77): nõrk *t* ei kadunud, kui sõna esimene silp oli lühike ja kolmas kas kinnine või sõnasisene kaasarhuline.

Samasuguse reegli võimalikkusele viitab Kettunen (1962: 76) ka velaarise klusiili puhul seoses *kas*-liiteliste sõnadega. Nii tekkiks aga vastuolu *k*-lõpuliste kahesilbiliste deverbaliidega, mille esimene silp oli lühike ja mis ei käändu nagu sama struktuuriga *eda*-adjektiivid, vaid **keneke* : **keneken* > *kõne* : *kõne* (mitte *kõne* : *kõnege* nagu *pime* : *pimeda*). Probleemi lahendaks oletus, et *k-* ja *h*-lõpulised noomenid segunesid nagu võru või setu keeles (vt Iva 2007: 42). Vokaalidevaheline *h*, erinevalt klusiilidest, kadus järgsilpides rõhust sõltumata. Teine võimalik takistus üldistamaks Kettuse *t*-reeglit kõikidele klusiilidele on lühikese esisilbiga *pu*-liitelised refleksiivid (kirjanduses esitatud näitesõnad on kõik pika esisilbiga, nt **süttüüpi* > *süttüüpi* > *süttib*, vt Kask 1967: 71, Kettunen 1962: 82). Muude sufiksile puhul (*-b*, *-vad*, *-gu/-ku* jt) tuleb astmeüldistusi eeldada igal juhul, olenemata sellest, kas Kettuse reegel kehtis ainult dentaalklusiilile või kõikidele klusiilidele. Ma ei pea vajalikuks vaadelda dentaalklusiilide arengut teistest klusiilidest nii oluliselt erinevana.

Ühe võimaliku seletuse, miks rõhutu silbi järgne üksikkluusiil kõigis sõnatüüpides ei kadunud, on esitanud Arvo Eek ja Toomas Help. Nemadki eeldavad, et kõik klusiilid allusid ühesugustele muutustele, seda teemat siiski eraldi käsitlemata (vt Eek, Help 1986: 29). Eek ja Help peavad osa nõrgenenud klusiilide taas tugevnemise põhjuseks kaasarõhu prominentsuse tõusu, mis muutis kaasarõhule eelneva seni tavalise silbipiiri võrreldavaks pearõhule eelneva sõna- ja silbipiiriga. Enne kaasarõhu prominentsuse tõusu oli Eegi ja Helbi käsitlemise järgi tõusnud pearõhu prominentsus, mis tõi kaasa kõigi järgsilpide nõrgenemise (vt ka ptk 3.2.1). Kolmas rõhuline silp ei erinenud tugevuse poolest märgatavalt eelnevast rõhutust silbist eelkõige pika esisilbiga sõnades; aga ka lühikese

esisilbiga sõnades, mille kolmas silp oli lühike ja sõnas viimane. Nendes sõnades jõudis klusiil enne kaasrõhu prominentsuse tõusu kaduda. Eek ja Help väidavad, et mida sarnasema esiletõstetustmega silpide vahel klusiil asub, seda altim on ta kaduma, ja vastupidi. Lühikese esisilbiga sõnades, mille kolmas silp oli rõhuline, oli teise ja kolmanda silbi tugevuse erinevus suurem, mistõttu neis sõnades klusiil säilis. (Eek, Help 1986: 29–31) Niisuguse seletuse puhul on probleemiks, et kaasrõhulised silbid pidid käituma ühtaegu rõhuliste ja rõhutute silpidena. Kaasrõhulise silbi algusklusiili jaoks oli tegu justkui rõhutu silbiga, järgneva silbi algusklusiili jaoks aga rõhulise silbiga (Eek, Help 1986: 14). Tasub märkida sedagi, et vanades eesti keele grammatikates ei ole kaasrõhu prominentsust kuidagi esile tõstetud. Vastupidi, nt Heinrich Göseken (1660: 32) kirjutab, et „sõnades, kus on kaks või rohkem silpi, kõrgendatakse alati esimest, kõik teised aga, kui palju neid ka poleks, jäävad madalaks, nagu: Jñimēnnē, ārmāstāmā.”⁴³ Olen varem klusiilide nõrgenemist OT abil kirjeldanud just Eegi ja Helbi ideedest lähtudes (Prillop 2006). Niisuguse analüüsi õnnestumiseks oli vajalik teatud muutevormide talletamine leksikonis, mida siinses analüüsis väldin.

Kõige varem, juba esimese ja teise aastatuhande vahetusel, arvatakse olevat kadunud rõhutute silpide järgsed nõrgad klusiilid (Kettunen 1962: 82–83, Rätsep 1989: 1512). Hiljemalt sisekao ajaks, mis toimus põhiliselt 14. sajandil (vt ptk 4.3.1), pidi selles positsioonis klusiil olema lõplikult kadunud, sest muidu oleks tänapäevased oodatavad vormid **haikēata* > *haikta* pro *haiget* või **hakkaŋ* > *haktan* pro *hakkan* jts. On küll ka vastupidiseid näiteid, kus võiks oletada sisekao eelneklusiili kaole, nt **laulaŋak* > *laulda*, kuid neis on klusiili säilimine seletatav analoogiaga. (Kettunen 1962: 82–83)

Muudes positsioonides toimunud nõrgenemiste aega on raskem kindlaks määrata, sest need ei ole teiste keelemuutustega nii otseselt seotud. Vanadele kirjapanekutele tuginedes võib oletada, et rõhulise silbi järgse nõrga klusiili kadu toimus pärast 13. sajandit, sest sel ajal üles tähendatud kohanimesedes on klusiili nõrk vaste veel säilinud, nt *Eghōntakæ* 'Jõetaga', *Hergænpæ* 'Härjapea' (Kettunen 1962: 60–61, Rätsep 1989: 1512–1513). 16. ja 17. sajandi eesti-keelsetes tekstides esineb nii klusiili kaoga kui kaota vorme. Pole üheselt selge, kas varieeruvus on tingitud sakslasist autorite oskamatusest, etümoloogilisest ortograafiaprintsiibist (mille järgijad kirjutasid nt alamsaksa häälduslike variantide *lanne* ja *gellen* asemel *lande* ja *gelden* (Niebaum 1984: 1423)), või tege-likust murdelisest mitmekesisusest. Paul Alvre (1991: 244–247) põhjalik vanade tekstide analüüs näitab, et rõhulise silbi järgse nõrga (spirandistunud) klusiili kadu toimus kõige tõenäolisemalt alles 15.–16. sajandil.

Suhteliselt vähe tähelepanu pälvinud, aga siiski oluline on küsimus, millal klusiili kao tagajärjel tekkinud vokaaljärjendid ühte silpi koondusid. Paul Alvre (1991: 248), toetudes Wiedemanni sõnaraamatule, märgib, et selle sõnaraamatu ilmumisaajaks (1869. aastal) oli vokaalide vahel veel silbipiir. Wiedemanni sõna-

⁴³ Kai Tafenau tõlge.

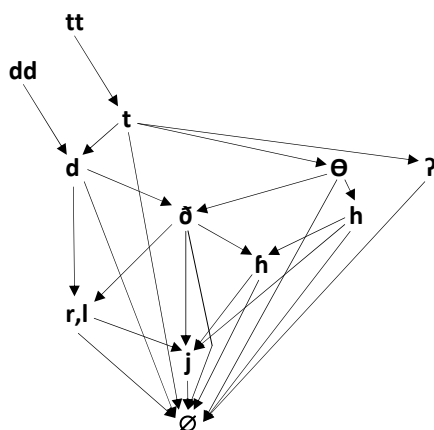
raamatus on diftongid märgitud kaarekesega vokaalide all, aga laadivahelduslike sõnade puhul pole kaarekest lisatud, vrd *kadu* : *kau* 'kadu : kao', aga *kauge*. Öeldu ei kehti järgsilpide kohta (vt ptk 4.3.1).

Tänapäeval tugevaastmelistes vormides hakkasid Arnold Kase hinnangul klusiilid nõrgenema 13. sajandil. Tolleaegsetes kohanimeloendites esinevad tugeva klusiiliga kirjutatute kõrval ka *Lugenus* 'Lüganuse', *Padagas* 'Pada' jt (Kask 1967: 29). Päris välistada ei saa siiski võimalust, et *b*, *d* ja *g* märkisid aspireerimata klusiile, nende helilisust või helitust arvestamata. Paul Alvre (1991: 243) järgi oli lühenemine lõpule jõudnud 16. sajandiks. 16. sajandi tekstidele tuginedes oletab Arnold Kask, et *p* ja *t* lühenesid varem kui *k*, sest tekstides on kasutatud grafeeme *bb* ja *dd*, kuid *gk*. (Kask 1967: 29) Niisugune erinevus on siiski seletatav ka keskalamtsaksa kirjatraditsiooniga, kus *gg*-l oligi mitmeid erinevaid variante, mh *ggh*, *gk*, *cg*, aga *bb*-l ja *dd*-l analoogsed alternatiivid puudusid (Niebaum 1984: 1425). 16. ja 17. sajandi eestikeelsetes tekstides esinevad tänapäevase nõrga klusiili positsioonis nii *gg* kui *gk*, nt *luggeda* ~ *lugkeda*, *igkawenne* ~ *iggawenne*,⁴⁴ mitte ainult *gk*, st nii hilistes tekstides ei ole tõendeid klusiilide erineval ajal nõrgenemise kohta. Aero-dünaamilistel põhjustel on dorsaalsed konsonandid küll pigem helitud ja bilabiaalsed pigem helilised (Ohala 1983) ja on võimalik, et ka eesti keeles esinevad klusiilid nõrgenesid veidi erineval ajal. Leenistumise analüüsides muudaks see vaid niipalju, et osa kitsendusi, nt *VTV tuleks esitada fikseeritud hierarhiana *VpV >> *VtV >> *VkV, mille liikmete asukoht hierarhias ei muutunud päris samaaegselt.

4.2.2. Klusiilide nõrgenemine ja tugevnemine ning neid mõjutavad kitsendused muudes keeltes

Nõrgenemist ehk leenistumist on defineeritud väga erinevalt, nt kui klusiilide helilisemaks muutumist sonorantide vahel, konsonantide vokaalisarnasemaks muutumist, häälikute laskumist tugevushierarhias, liikumist hääliku täieliku kao poole, artikulaatorse eesmärgi saavutamatus. Leenistumiseks võib nimetada spirandistumist, poolvokaalistumist, heliliseks muutumist, vokaaliks muutumist. (Honeybone 2008: 11–17, Bauer 2008: 605–608, 611) Joonisel 4.2 on kujutatud dentaalklusiili võimalikud leenistumisteed. Käesolevas alapeatükis keskendun nähtustele, mis hõlmavad klusiilide helilisemaks muutumist sõna sees silbi algul nagu läänemeresoome keelte astmevahelduseski.

⁴⁴ Näited TÜ vana kirjakeele korpusest:
<http://www.murre.ut.ee/vakkur/Korpused/korpused.htm>.



Joonis 4.2. Nõrgenemishierarhia (Hock 1986: 83)

Klusiilide nõrgenemine on maailma keeltes väga tavaline nähtus. Robert Kirchner on oma tüpoloogilise suunitlusega doktoriväitekirjas (Kirchner 2008) võrrelnud 272 keelt, kus toimub häälikulisest ümbrusest ja/või prosoodilisest asukohast sõltuv leenistumine. Nt Ameerika inglise keeles /t/ ja /d/ muutuvad [r]-ks vokaalide vahel rõhulise vokaali järel, Egiptuse arabia keeles on kõik silbi alguskonsonandid tugevad ja koodad nõrgad, benue-kongo keelte hulka kuuluv asubiki (ibibio) keeles muutuvad vokaalidevahelised helitunud klusiilid frikatiivideks, draviidi keelkonna malajalami keeles nõrgenevad klusiilid poolvokaalideks helilise hääliku ja vokaali vahel (Kirchner 1998: 303–314). Võib-olla tuntuim keeleajalooline näide leenistumisest kirjeldab hispaania klusiilide arengut. Ladina keeles olid vokaalide vahel helitunud *p*, *t* ja *k*, aga hispaania keeles on need muutunud helilisteks, nt *skōpa* > *escoba*, *natāre* > *nadar*, *amīka* > *amiga* (Campbell 1999: 41).

Kõige tavalisem on üksikklusiilide nõrgenemine vokaalide (või sonorantide) vahel (LaVoie 2001: 30–32, Smith 2008: 524 jt). Robert Lawrence Traski ajaloolise lingvistika sõnastikus on just vokaalidevahelise konsonandi leenistumine toodud *universaalse tendentsi* üheks tuntumaks näiteks (Trask 2000: 356). Selle nähtuse loomulikkust aitab selgitada John Westbury ja Patricia Keatingu aerodünaamiline kõnetrakti mudel, mille järgi on vokaalidevahelise klusiili hääldamisel õhuvoolu katkestav sulg nii lühiajaline, et häälekurdude võnkumine ei jõua tajutavalt lakata, kui kõneleja ei tee selleks lisapingutusi (Westbury, Keating 1986: 149–152). Ka tänapäeva eesti keele klusiilid on sõna sees helilises ümbruses seda helilisemad, mida lühemad nad on (Ariste 1966: 38). Nagu selgub Liis Raasiku magistritööst (2010: 31–40), võivad eesti vokaalidevahelised üksikklusiilid muutuda täiesti heliliseks, poolheliliseks, osaliseks või täielikuks frikatiiviks, poolvokaaliks. Vaid keskmiselt kuni 20% juhtudest on vokaalidevahelised üksikklusiilid helitunud. (Raasik 2010: 31–40) Samas on kirjeldatud ka tendentsi, et keeltes, kus helilisuse kontrast puudub, on klusiilid häälikulisest ümbrusest sõltumata helitunud, kuigi see nõuab hääldamisel suure-

mat pingutust. See-eest säilib neis keeltes foneetiline sarnasus positsiooniliste allofoonide vahel. (Westbury, Keating 1986: 163–164) Nii eeldasin olevat ka läänemeresoome algkeeles (ptk 3.2.3). Häälendamise lihtsus ei ole foneetilise vormi määramisel alati peamine.

Vokaalidevahelise leenistumise puhul on tegu komplementaarse jaotumusega, mille kirjeldamiseks on vaja kontekstivaba markeerituskitsendust, mis keelab helilised klusiilid, ja kontekstist sõltuvat markeerituskitsendust, mis keelab vokaalidevahelised helitud klusiilid (vt ptk 1.3.3). Helilisi klusiile või üldisemalt obstruente keelavaid kitsendusi on kasutatud mitmete erinevate keelte jaoks ja neid on tähistatud erinevalt, nt *[+voi, -son] (Alderete 1997 jaapani *rendaku* kirjelduses), *VO (Wetzels, Mascaró 2001: 213 sõnalõpulisel ja sõnasisesel helilisuskontrasti seoste tüpoloogias, seletamaks jidiši, serbohorvaadi ja rumeenia keele eripärasid), NO-D (Itō, Mester 2003: 27 jaapani keele jaoks), *OBSTVOI (Smith 2008: 541 leenistumise osalise tüpoloogia koostamiseks). Käesolevas töös eespool olen sedasama kitsendust tähistanud *HELILINEOBSTR. Et eesti keele laadivahelduses osalevad klusiilid, kasutan oma analüüsis edaspidi täpsemat kitsendust *HELILINEKLUSIIL.

Vokaalidevaheliste helitute obstruentide keelamiseks on samuti kasutatud mitmeid erinevalt tähistatud kitsendusi, nt PASSIVEVOICE (Jessen, Ringen 2002: 195 saksa keele kirjelduses), INTERVVOI (Smith 2008: 545), *VTV (Alderete 2008: 1217 tüpoloogia koostamiseks). Robert Kirchner on välja pakkunud kitsenduste pere üldnimega LAISK (*LAZY*), mille eesmärgiks on artikulaatorse pingutuse minimeerimine (1998: 38, 2004: 321). LAISK-kitsendused moodustavad fikseeritud hierarhia nii, et kõigepealt blokeeritakse kõige suuremat pingutust nõudvad kandidaadid, seejärel natuke väiksemat pingutust nõudvad jne. Leenistumist põhjustavad kitsendused võib esitada kujul LAISK(*C, K, R*), kus *C* on nõrgenev konsonant, *K* kontekst ja *R* kõneregister (igapäevane, ametlik vm). Nt hierarhia tipus olev LAISK(helitu_klus, V_V, A) keelab vokaalidevahelised helitud klusiilid aeglases (ametlikus) kõnes, hierarhias madalamal paiknev LAISK(helitu_afr, V_V, A) keelab helitud afrikaadid samas kontekstis ja registris, veel pisut madalam LAISK(helitu_afr, C_V, A) keelab helitud afrikaadid konsonandi ja vokaali vahel jne. (Kirchner 2004: 329–331) LAISK-kitsenduste lihtsustusena kasutasin peatükis 3.2 kitsendust *{V,N}TV. Idee, et leenistumine on tingitud kõneleja soovist võimalikult vähe pingutada, on muidugi oluliselt vanem kui kümme aastat. Sarnaseid mõtteid on esitanud juba enam kui sada aastat tagasi näiteks Paul Passy (1891: 146–147, 150–153).

Lisaks niisugustele keeltele, kus puudub helilisuse kontrast, ja keeltele, kus klusiilid on helilised sonorantide vahel, on ka keeli, kus nõrgenemine sõltub rõhust. Tavaliselt on nõrgenemine blokeeritud rõhulise silbi kui prominentse positsiooni alguses (Kirchner 1998: 9–11).

Haruldasemad on niisugused juhtumid, mil obstruendid püsivad helitud rõhulise vokaali järel. Peatükis 3.2 juba mainitud Verner'i seadus on just niisuguse muutuse näide, kui defineerida see järgnevalt: „helitud frikatiivid esinevad sõna alguses ja (algselt) rõhuliste silpide järel, helilised frikatiivid mujal“

(Ségéral, Scheer 2008: 506–507). Rõhulise vokaali järgsele positsioonile viitamist saab Verner'i seaduse kirjelduses vältida, kui pidada obstruentide nõrgenemise ajendiks rõhu nihkumist esimesele silbile, nagu on väitnud Kalevi Wiik. Rõhunihke tagajärjel tugeva obstruendiga algav järgsilp oli liiga raske ja pidi nõrgenema, et rõhulised ja rõhuta silbid oleks selgelt eristatavad. (Wiik 1997: 273–274). Niisugune analüüs ei põhjenda, miks ei nõrgenenud obstruent nende rõhutute silpide alguses, mis olid ka algselt ilma rõhuta, st samuti liiga rasked, vrd **wért-ō* > **werf-ō* ja **(we)wrt-mé(s)* > **wurðumé* (näited Speyer 2007: 33 järgi).

Rõhulise silbi järgse positsiooni olulisust ja rõhulise silbi võimalikku mõju järgnevale häälikule kinnitab tõsiasi, et Verner'i seadusele sarnanevat fenomeni on leitud ka tänapäeva germaani keeltes, nt saksa *Hannover* [ha'noʔə] – *Hannoveraner* [hanovə'ranə], *Nerven* ['nɛʁfn] – *nervös* [nɛʁ'vøʃ] (Speyer 2007: 34, Holsinger 2008: 276 jt). Samuti näitavad kõmri keele konsonandipikkuste mõõtmised, et rõhulisele silbile järgnev konsonant on selles keeles pikem kui rõhutule silbile järgnev konsonant (Williams 1999: 315–316). Philippe Ségéral ja Tobias Scheer järeldavad germaani keelte põhjal, et nii rõhulise vokaali eelne kui ka järgne positsioon on mõlemad prominentsed (Ségéral, Scheer 2008: 508). Roland Noske oma hiljutises Verner'i (ja Grimmi) seaduse OT-analüüsis peabki võimalikuks kitsendust IDENTNERÖHUIÄREL (Noske 2009: 39). Rõhujärgse positsiooni olulisust, kuigi mitte leenistumisega seoses, on kirjeldanud ka Larry Hyman (1977: 46), märkides, et rõhku on lihtsam tajuda sellele järgneva, mitte eelneva kontrasti abil.

John Kingston (2008) ei pea õigeks, et leenistumise blokaatoriks on rõhk ja ajendiks pingutuse vältimine, sest tehtavate pingutuste erinevused on liiga väikesed. Kingstoni väitel on nõrgenenud konsonandi ülesandeks anda kuulajale märku, et fonoloogiline üksus (nt kõnetakt) kestab edasi, mitte ei lõppe ega alga uus. Nõrgenenud segment sobib selliseks märguandjaks paremini, sest on suurema intensiivsusega ja katkestab kõnesignaali vähemal määral. Segmentide tugevnemine toimub Kingstoni järgi üksuste piiril, mitte sees, eesmärgiga markeerida piire. (Kingston 2008: 1, 17) Siiski ei kasuta Kingston positsioonist sõltuvaid markeerituskitsendusi, mis nõuaks prominentside segmente prominentsetesse positsioonidesse, vaid positsioonilisi ustavuskitsendusi, mis takistavad muutusi kõnetaktide piiril (Kingston 2008: 28).

Patrik Bye ja Paul de Lacy (2008) seevastu on seisukohal, et sõna rõhk (või kõnetakti struktuur üldisemalt) ei saa olla leenistumise otseseks motivaatoriks ega blokaatoriks. Kõnetakti mõju võib olla ainult kaudne. Kitsendusi, mis keelavad helitute obstruentide paiknemise rõhu ees või järel vms, ei ole nende arvates vaja. Kuigi leenistumine on tavalisim kõnetakti sees, on see Bye ja de Lacy järgi nii vaid juhuslikult. Kõnetakti mõju ilmneb ainult tänu positsioonilistele ustavuskitsendustele, nagu IDENTNE/SILBIALG (originaalis ONSIDENT, blokeerib silbi algushääliku leenistumist) või IDENTNE/ó (ó-IDENT, blokeerib leenistumist rõhulises silbis). (Bye, de Lacy 2008: 194–198) Niisugune lähene mine ei sobi aga baasi rikkuse põhimõttega, st eeldusega, et komplementaarse

distributsiooni korral ei sõltu allofooni valik väljundis sellest, milline võimalikest allofoonidest on sisendis (vt Kager 1999: 30–32; pikemalt käesoleva töö ptk 1.3.3). Kui eksisteerib keeli, kus mingis prominentses positsioonis esinevad alati helitud klusiilid, mis sisendis võivad olla ka helilised, on vaja ka vastavaid markeerituskitsendusi. Üheks võimalikuks näiteks sellisest protsessist, kus rõhk kutsub esile helituks muutumist, mitte lihtsalt ei takista leksikoni helitute klusiilide leenistumist, on heliliste klusiilide muutumine helituteks ja gemineerumine vahetult rõhulise vokaali ees lesgi⁴⁵ keele ajaloos, vrd nt sugulaskeelte lesgi [ribri'par] ja aguli [re'bar] 'naaskel' (Yu 2004: 85–86).

Maria Giavazzi (2010) järgi ongi just rõhulistele positsioonidele viitavad ustavuskitsendused need, millest tuleks loobuda. Rõhulistes silpides mitte ei püüta säilitada kontraste (nagu teistes prominentsetes positsioonides, nt sõnatüves või esisilbis), vaid rõhulisi vokaale ja nende naaberkonsonante püütakse muuta võimalikult valjuks ja pikaks. Vastavad markeerituskitsendused määravad rõhuliste segmentide minimaalse kestuse ($\dot{D}_{dur} \geq X$). Niisugune lähenemine seletab, miks rõhk mõjutab ainult väheseid fonoloogilisi tunnuseid – neid, mis suurendavad auditoorset prominentsust, aga mitte nasalisatsiooni, labialisatsiooni vms. (Giavazzi 2010)

Helilisuse ja rõhu on markeerituskitsendustes otseselt seostanud ka Matthew Gordon (2005), analüüsides keeli, kus rõhu paiknemine oleneb silbi algushäälikust (aga rõhk ei muuda silbi algushäälikut, erinevalt lesgi keelest). Matthew Gordoni (2005: 632) arvates aitab pikem vahe rõhulise ja rõhuta vokaali vahel rõhku paremini esile tõsta, suurendades rõhulise vokaali auditoorset prominentsust. Nt pirahã keeles paigutatakse rõhk eelistatult helitu häälikuga algavale pika vokaaliga silbile, selle puudumisel helilise häälikuga algavale pika vokaaliga silbile jne vastavalt hierarhiale $TVV > DVV > VV > TV > DV$ (kinniseid silpe selles keeles pole). Gordon, eelistades x-slottide teooriat moorateooriale, teisendab selle hierarhia kitsendusteks järgnevalt: (1) $PROM[[XX]_R]_\sigma$ 'hargneva riimiga silbid on prominentsed', (2) $PROM[X_{[-heliline]}[X]_R]_\sigma$ 'helitu algushäälikuga silbid on prominentsed', (3) $*PROM[\emptyset[X]_R]_\sigma$ 'alguseta silbid ei ole prominentsed'; vt tabel 4.3. (Gordon 2005: 642–643).

⁴⁵ Üks dagestani keeltest, ingl k *Lezgian*.

Tabel 4.3. Pirahã rõhusüsteem (Gordon 2005 järgi)

/ʔabagi/ 'tuukan'	PROM [[XX] _R] _σ	PROM [X _[-heliline] [X] _R] _σ	*PROM [∅[X] _R] _σ	JOONDA (ó,PrS,P)
a. ʔá.ba.gi				**
b. ʔa.ba.gí		*!		
/hoaipi/ 'teat. kala'	PROM [[XX] _R] _σ	PROM [X _[-heliline] [X] _R] _σ	*PROM [∅[X] _R] _σ	JOONDA (ó,PrS,P)
a. ho.ái.pi		*	*	*
b. ho.ai.pí	*!			

Optimaalsusteooriat rakendavatest analüüsides võib leida ka kitsendusi nagu * $\acute{V}TV$, mis keelab vokaalidevahelise [t], kui sellele eelneb rõhuline vokaal (nt Cho 2001: 426 inglise keele /t,d/ > [ɾ] kirjeldamiseks). Kitsendus * $\acute{V}TV$ viitab samaaegselt lineaarsele kontekstile ja prosoodilisele struktuurile, olles sellisena hoopiski kahe kitsenduse konjunktsioon: eespool mainitud kontekstuaalne markeerituskitsendus, mis keelab vokaalidevahelise helitu klusiili (83), ja positsioonile viitav markeerituskitsendus (84), mis nõuab helitu klusiiliga algava silbi rõhulisust (sisuliselt sama mis Gordoni PROM[X_[-heliline][X]_R]_σ) vt tabel 4.4.

(83) * $\acute{V}TV$
Vokaalidevaheline klusiil ei ole helitu.

(84) $\sigma[T \rightarrow \acute{o}]$
Helitu klusiiliga algav silp on rõhuline.

Tabel 4.4. * $\acute{V}TV$ kui kitsenduste konjunktsioon

	$\sigma[T \rightarrow \acute{o}]$ & * $\acute{V}TV$ * $\acute{V}TV$	* r	$\sigma[T \rightarrow \acute{o}]$	* $\acute{V}TV$
$\acute{V}tV$	*		*	*
$\acute{V}rV$		*		
$Vt\acute{V}$				*
$Vr\acute{V}$		*		
$\acute{N}tV$			*	
$\acute{N}rV$		*		
$Nt\acute{V}$				
$Nr\acute{V}$		*		



Analoogselt rõhulise silbi algusele viitavatele markeerituskitsendustele peaks olema võimalikud ka rõhujärgsele positsioonile viitavad markeerituskitsendused. Tuntuim protsess, mida võib pidada rõhujärgseks pikenemiseks, on rõhulise vokaali järgse konsonandi geminatsioon, kuid see on analüüsitav kitsenduse RÕHULINERASKE abil: gemineerunud konsonant on mooraga seotud ja muudab seetõttu eelneva silbi raskeks. RÕHULINERASKE abil ei saa aga analüüsida itaalia keele Pisa murret, kus intonatsiooniliselt prominentsetes positsioonides on pikenenud nii rõhujärgsed üksikkonsonandid kui ka geminaadid, nt sõnas *ráfano* 'mädarõigas' on *f* pikem kui sõnas *safári* ja sõnas *fáttolo* 'seda teinud' on *tt* pikem kui sõnas *fattóre* 'faktor' (Payne 2006: 332). Seetõttu pean vajalikuks ka positsioonilist markeerituskitsendust, mis nõuab rõhulisele silbile järgneva konsonandi pikenemist. Kust rõhule järgnev häälik saab pikenemiseks vajaliku moora, oleneb teistest kitsendustest.

- (85) $\acute{o}_- \rightarrow C_\mu$
Rõhulise silbi järgne konsonant on mooraga seotud.

Mitmete keelte andmetele tuginedes on Nina Topintzi (2010: 15–16) leidnud, et erinevalt silbituumast ja koodast on mooraga seotud silbialgused eelistatult helitud. Seda universaalset tendentsi väljendab kitsendus $*\mu/\text{SILBIALG}/[+\text{heliline}]$. Kitsenduste (85) ja (86) koosmõjul, kui mooraga seotud heliliste silbialguste keeld domineerib, pikenevad ainult rõhulisele silbile järgnevad helitud häälikud ja ruumi kokkuhoiu mõttes esitan need kitsendused järgnevates tabelites üheainsa kitsendusena: $\acute{o}_- \rightarrow T_\mu$ 'rõhulise silbi järgne helitu klusiil on mooraga seotud' (tabel 4.5).

- (86) $*\mu/\text{SILBIALG}/[+\text{heliline}]$
Mooraga seotud silbialgus pole heliline (Topintzi 2010: 16).

Tabel 4.5. Rõhule järgneva silbialguse sidumine mooraga

/tata/	$*\mu/\text{SILBIALG}/[+\text{heliline}]$	$\acute{o}_- \rightarrow C_\mu$	$\acute{o}_- \rightarrow T_\mu$
a.  tá.t _μ a			
b. tá.ta		*!	*
/tada/			
a.  tá.da		*	
b. tá.d _μ a	*!		

4.2.3. Eesti laadivahelduse kujunemine

4.2.3.1. Klusiilide leenistumine

Peatükis 3.2 kirjeldatud mudeli järgi vaheldusid läänemeresoome algkeeles poolpikad klusiilid lühikestega. Lühikeste klusiilide kvaliteet sonoorses ümbruses võis olla üsna varieeruv, just nagu tänapäeva eesti keeleski (vt Raasik 2010). Siinse analüüsi eesmärgiks ei ole mitte nõrgenenud klusiilide täpsete omaduste, vaid nõrgenemistingimuste kirjeldamine. Viitan klusiilide nõrkadele vastetele kui helilistele klusiilidele, pööramata tähelepanu nende võimalikule frikatiivistumisele.

Generatiivses fonoloogias on üldiselt olnud seisukohal, et kui mingi fonoloogiline tunnus on keeles eristav, siis ainult need häälikud, mille jaoks see tunnus on eristav, on süvatasandil selle tunnusega iseloomustatud. Keeles, kus eksisteerib helilisuse kontrast klusiilide puhul ([p t k] vs. [b d g]), aga mitte nasaalide puhul (ainult [m n ŋ]), on klusiilid süvatasandil tunnusega [+heliline] või [–heliline], aga nasaalide puhul on tunnuse [±heliline] väärtus määramata. Osa uurijaid arvab, et pindstruktuuri vormidele omistatakse selliste häälikute puhul vaikumisi väärtused. Mõnede uuemate käsitluste järgi on need väärtused ka pindstruktuuris määramata. (Hall 2007: 333)

OT-s ei ole ebaoluliste tunnuste määramisel või määramatusel leksikonis mingit rolli. Baasi rikkuse põhimõtet arvestades peab kitsenduste hierarhia valima õige väljundi olenemata sellest, mis on leksikonis. Samuti ei saa OT järgi väljundvormis olla määramata väärtusi. Kitsendused eelistavad igal juhul ühte konkreetset, täielikult määratud tunnustega kandidaati. Nt kitsendus *HELILINEKLUSIIL, isegi kui ta paikneb hierarhias väga madalal, eelistab helitu klusiiliga vormi helilise klusiiliga vormile, kui kõiki olulisemaid kitsendusi rikuvad need kaks võistlevat kandidaati ühtmoodi. Ebaoluliste, tähendusi mitte eristavate tunnuste puhul võib aga esineda varieerumist, mis tuleneb neid tunnuseid mõjutavate kitsenduste täpselt määratlemata paiknemisest hierarhias või ka ebatäpsest artikulatsioonist (mis viiks järgmise põlvkonna grammatikas ikkagi varieeruva hierarhiani) (vt ptk 2.1).

Läänemeresoome algkeeles oli tunnus [±heliline] klusiilide puhul mitte-eristav. Selle tunnuse väärtust mõjutavatest kitsendustest olid hierarhias suhteliselt ebaolulisel kohal *HELILINEKLUSIIL (*HELILINEOBSTRUENT), *{V,N}TV ja *JAGATUD-μ (ptk 3.2.5 joonis 3.15). Olulisemad ja hierarhias kõrgemal olid kitsendused, mis nõuavad iga silbikooda sidumist mõne mooraga, keelavad moorasid lisada ja keelavad rõhulise vokaaliga seotud moora jagamise (rõhulise vokaali lühendamise). Oletan, et esitatud kolme suhteliselt ebaolulise kitsenduse järjestus varieerus. Siinkohal toon uuesti ära ptk 3.2 juba esitatud definitsioonid:

(87) *HELILINEKLUSIIL





Klusiil ei ole [+heliline] (Kager 1999: 40).

(88) *{V,N}TV
Lühike (=mooraga sidumata) klusiil sonoorses ümbruses on heliline (vt Kirchner 2004: 329-331).

(89) *JAGATUD-μ
Moor pole mitme hääliku vahel jagatud (Broselow jt 1997: 65).

Algne hierarhia oli *HELILINEKLUSIIL > *{V,N}TV > *JAGATUD-μ ja keeles vaheldusid poolpikad ning lühikesed klusiilid (tabel 4.6,I). Kui *{V,N}TV ja *HELILINEKLUSIIL vahetavad kohad, siis vahelduvad poolpikad klusiilid heliliste klusiilidega, mis on laadivahelduse kujunemise eelduseks (tabel 4.6,II)⁴⁶. Kui *{V,N}TV ja *JAGATUD-μ vahetavad kohad, siis esinevad kõigis vormides lühikesed helitud klusiilid ja süstemaatilist laadivaheldust ei tekki (tabel 4.6,III). Niisugune hierarhia võis kehtida liivi ja vepsa keeles. Kui kohad vahetaksid teineteisest kaugemal paiknevad kitsendused *HELILINEKLUSIIL ja *JAGATUD-μ, oleks tulemuseks kõikide sõnasiseste üksikkluusiilide muutumise helilisteks (tabel 4.6,IV).

Tabel 4.6. Heliliste ja helitute klusiilide jaotumus

I. Vahelduvad lühikesed ja poolpikad helitud klusiilid				
A.	/pa _{μ1} ta _{μ2} /	*HELILINE KLUSIIL	*{V,N}TV	*JAGATUD- μ
	a. (pa _{μ1} .ta _{μ2})		*!	
	b.  (pa _{μ1} .t _{μ2} a _{μ2})			*
	c. (pa _{μ1} .da _{μ2})	*!		
B.	/pa _{μ1} ta _{μ2} /+/n/			
	a.  (pa _{μ1} .ta _{μ2} n _{μ2})		*	*
	b. (pa _{μ1} .da _{μ2} n _{μ2})	*!		*
C.	/pi _{μ1} me _{μ2} ta _{μ3} /			
	a. (pi _{μ1} me _{μ2}).ta _{μ3}		*!	
	b. (pi _{μ1} me _{μ2}).da _{μ3}	*!		
	c.  (pi _{μ1} me _{μ2}).t _{μ3} a _{μ3}			*
D.	/pi _{μ1} me _{μ2} ta _{μ3} /+/ta _{μ4} /			
	a.  ... (ta _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})		*	*
	b. ... (da _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})	*!		*
	c. ... (ta _{μ3} .ta _{μ4})		*!*	
	d. ... (ta _{μ3} .da _{μ4})	*!	*	

⁴⁶ Klusiilide kvaliteedi muutumise täpsemaks kirjeldamiseks tuleks lisaks kitsendusele *HELILINEKLUSIIL võtta kasutusele *HELILINEFRIKATIIV, *HELINESPIRANT vms.

II. Vahelduvad helilised ja poolpikad helitud klusiilid				
A.	/pa _{μ1} ta _{μ2} /	*{V,N}TV	*HELILINE KLUSIIL	*JAGATUD- μ
	a. (pa _{μ1} .ta _{μ2})	*!		
	b. (pa _{μ1} .t _{μ2} a _{μ2})			*
	c. (pa _{μ1} .da _{μ2})		*!	
B.	/pa _{μ1} ta _{μ2} /+/n/			
	a. (pa _{μ1} .ta _{μ2} n _{μ2})	*!		*
	b. (pa _{μ1} .da _{μ2} n _{μ2})		*	*
C.	/pi _{μ1} me _{μ2} ta _{μ3} /			
	a. (pi _{μ1} me _{μ2}).ta _{μ3}	*!		
	b. (pi _{μ1} me _{μ2}).da _{μ3}		*!	
	c. (pi _{μ1} me _{μ2}).t _{μ3} a _{μ3}			*
D.	/pi _{μ1} me _{μ2} ta _{μ3} /+/ta _{μ4} /			
	a. ...(ta _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})	*!		*
	b. ...(da _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})		*	*
	c. ...(ta _{μ3} .ta _{μ4})	*!*		
	d. ...(ta _{μ3} .da _{μ4})	*!	*	
	e. ...(da _{μ3} .ta _{μ4})	*!	*	
	f. ...(da _{μ3} .da _{μ4})		*!*	

III. Ainult lühikesed helitud klusiilid				
A.	/pa _{μ1} ta _{μ2} /	*HELILINE KLUSIIL	*JAGATUD- μ	*{V,N}TV
	a. (pa _{μ1} .ta _{μ2})			*
	b. (pa _{μ1} .t _{μ2} a _{μ2})		*!	
	c. (pa _{μ1} .da _{μ2})	*!		
B.	/pa _{μ1} ta _{μ2} /+/n/			
	a. (pa _{μ1} .ta _{μ2} n _{μ2})		*	*
	b. (pa _{μ1} .da _{μ2} n _{μ2})	*!	*	
C.	/pi _{μ1} me _{μ2} ta _{μ3} /			
	a. (pi _{μ1} me _{μ2}).ta _{μ3}			*
	b. (pi _{μ1} me _{μ2}).da _{μ3}	*!		
	c. (pi _{μ1} me _{μ2}).t _{μ3} a _{μ3}		*!	
D.	/pi _{μ1} me _{μ2} ta _{μ3} /+/ta _{μ4} /			
	a. ...(ta _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})		*!	*
	b. ...(da _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})	*!	*	
	c. ...(ta _{μ3} .ta _{μ4})			**
	d. ...(ta _{μ3} .da _{μ4})	*!		*

IV. Ainult helilised klusiilid				
A.	/pa _{μ1} ta _{μ2} /		*{V,N}TV	*JAGATUD- μ
	a.	(pa _{μ1} .ta _{μ2})	*!	
	b.	(pa _{μ1} .t _{μ2} a _{μ2})		*!
	c. ☞	(pa _{μ1} .da _{μ2})		*
B.	/pa _{μ1} ta _{μ2} /+/n/			
	a.	(pa _{μ1} .ta _{μ2} n _{μ2})	*!	*
	b. ☞	(pa _{μ1} .da _{μ2} n _{μ2})		*
C.	/pi _{μ1} me _{μ2} ta _{μ3} /			
	a.	(pi _{μ1} me _{μ2}).ta _{μ3}	*!	
	b. ☞	(pi _{μ1} me _{μ2}).da _{μ3}		*
	c.	(pi _{μ1} me _{μ2}).t _{μ3} a _{μ3}		*!
D.	/pi _{μ1} me _{μ2} ta _{μ3} /+/ta _{μ4} /			
	a.	...(ta _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})	*!	*
	b.	...(da _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})		*!
	c.	...(da _{μ3} .ta _{μ4})	*!	*
	d. ☞	...(da _{μ3} .da _{μ4})		**

Heliliste klusiilide vaheldumist helitute poolpikkade klusiilidega on võimalik tõlgendada ka kahe erineva komplementaarse jaotumuse kombinatsioonina: (1) rõhulise silbi järele püüti paigutada mooraga seotud klusiil, muudes positsioonides esines tavaline lühike klusiil, (2) sonoorsesse ümbrusesse paigutati heliline klusiil, mujale tavaline helitu. Lisaks kitsendustele $*\{V,N\}TV$ ja $*HELILINEKLUSIIL$ mõjutavad sel juhul väljundvormide valikut ka kitsendused $\acute{o}_- \rightarrow T_\mu$ ja $*T_\mu$, mille ülesandeks on määrata poolpikkade klusiilide paiknemine rõhu suhtes.

(90) $\acute{o}_- \rightarrow T_\mu$
Rõhulise silbi järgne helitu klusiil on seotud mooraga.

(91) $*T_\mu$
Klusiil ei ole mooraga seotud (Morén 2003: 289).⁴⁷

Nimetatud nelja kitsendust saab järjestada $4! = 24$ erineval viisil, mis annavad kuus erinevat klusiilide jaotumust (tabel 4.7). Erinevus tabelis 4.6 esitatud süsteemidest seisneb ainult taktimata silbi algusklusiilis, mis võib nüüd $D \sim T_\mu$

⁴⁷ Kitsenduse $*T_\mu$ asemel sobiks antud juhul ka varem kasutatud kitsendus $*JAGATUD- \mu$.

vahelduse puhul samuti nõrgeneda.⁴⁸ Et just rõhutu silbi järgsed klusiilid kadusid kõige varem, on tõenäoline, et kitsendus $\acute{o}_- \rightarrow T_\mu$ paiknes hierarhias kõrgel kohal juba varakult ja oli astmevahelduse esilekutsujana sama oluline kui $\ast\{V,N\}TV$. Laadivahelduse edasises arengus on tähtsad mõlemad kitsendused, loobuda ei saa kummastki. Kitsendus $\acute{o}_- \rightarrow T_\mu$ suudab küll ära hoida rõhujärgse klusiili nõrgenemise, aga ei suuda esile kutsuda klusiili nõrgenemist ja kadu nagu $\ast\{V,N\}TV$.

Tabel 4.7. Heliliste ja helitute klusiilide võimalikud jaotumused

	Hierarhia	Võimalikud klusiilid
a.	$\ast T_\mu > \acute{o}_- \rightarrow T_\mu, \ast\{V,N\}TV$ $\ast\text{HELILINEKLUSIIL} > \ast\{V,N\}TV$	T
b.	$\acute{o}_- \rightarrow T_\mu > \ast T_\mu > \ast\{V,N\}TV$ $\ast\text{HELILINEKLUSIIL} > \ast\{V,N\}TV$	$T \sim T_\mu$ (<i>jok_μi, joken, pimeta</i>)
c.	$\ast\text{HELILINEKLUSIIL} > \ast\{V,N\}TV > \ast T_\mu$	$T \sim T_\mu$ (<i>jok_μi, joken, pimet_μa</i>)
d.	$\acute{o}_- \rightarrow T_\mu > \ast T_\mu > \ast\text{HELILINEKLUSIIL}$ $\ast\{V,N\}TV > \ast\text{HELILINEKLUSIIL}$	$D \sim T_\mu$ (<i>jok_μi, jogen, pimed</i>)
e.	$\ast\{V,N\}TV > \ast\text{HELILINEKLUSIIL} > \ast T_\mu$	$D \sim T_\mu$ (<i>jok_μi, jogen, pimet_μa</i>)
f.	$\ast T_\mu > \acute{o}_- \rightarrow T_\mu, \ast\text{HELILINEKLUSIIL}$ $\ast\{V,N\}TV > \ast\text{HELILINEKLUSIIL}$	D

Hiljemalt siis, kui helilisteks olid muutunud kõik rõhuta silpide järgsed üksikklusiilid, sai võimalikuks rõhu seostamine järgneva poolpika klusiiliga. Poolpikk klusiil tähendas üheselt, et sellele eelneb rõhuline silp, ja hierarhias sai tõusta kitsenduse $\acute{o}_- \rightarrow T_\mu$ vastupidise suunaga paariline $T_\mu \rightarrow \acute{o}_-$, vt definit-sioon (92) ja taoliste pöördkitsenduste kohta üldisemalt ptk 1.3.6. Klusiiliga seotud moora algne ülesanne võis olla vältida klusiili heliliseks muutumist, aga kui see sai lubatuks, jäid mooraga klusiilid alles ainult rõhujärgsesse positsiooni, aidates niimoodi rõhku esile tõsta. Kontekstivaba kitsendus $\ast T_\mu$ muutus nüüd ebaoluliseks.

- (92) $T_\mu \rightarrow \acute{o}_-$
Mooraga seotud helitu klusiil paikneb rõhulise silbi järel.

⁴⁸ On huvitav, et mokša keeles, mis on ühe sõnarõhuga keel, võivad konsonandid leenistuda ainult rõhuta silpide alguses, nt [rug] 'sarv' : [ru'goze] ~ [ru'yoze] 'minu sarv', [sjiɾək] 'jalakas' : [sjiɾə'koze] ~ [sjiɾə'goze] 'minu jalaks' (vt Vaysman 2009: 134–144). Selline leenistumine ei ole kirjeldatav kitsendustega, mis nõuavad prominentsesse positsiooni prominentset segmenti, küll aga tundub see olevat kirjeldatav moorade jagamise keelu abil rõhulistes silpides.

Kitsenduse $\{V,N\}TV$ ülesandeks jäi eelkõige rõhuta silbi järgsete klusiilide nõrgemaks muutmine. Helilise konsonandi ja klusiili järjendid esinesid rõhuta silbi järel peamiselt suffiksites, kus hilisem klusiilide kadu oli nagunii takistatud vastavate positsiooniliste ustavuskitsendustega (näiteks on klusiil püsinud alalt-ütleva käände lõpus, isegi kui see sattus taktimata silbi algusesse, nagu vormis $\ast(e.mal).ta > emalt$). Hierarhia aktiivses osas püsis vaid osa liitkitsendusest $\{V,N\}TV$, nimelt $\ast VTV$, mis keelab lühikese helitu klusiili vokaalide vahel.

4.2.3.2. Klusiilide kadu kaudselt mõjutavate kitsenduste paiknemine hierarhias

Keele järgmisel arenguetapil hakkasid helilised klusiilid kaduma. Konsonandi kadu silbi algusest toob üsna paratamatult kaasa muudatusi keele prosoodilises süsteemis: alguseta silbid, rasked järgsilbid või järjestikused rõhulised silbid (ja geminatsiooni), vt (93). Ükski nendest struktuuridest polnud eesti keeles varem võimalik. Milline variant oli teistest vähem halb, olenes hierarhia tipus paiknevate prosoodiakitsenduste hierarhiast, mida aitab kindlaks teha klusiilikadudega umbes samal ajal toimuda võinud pisemate muutuste analüüs.

$$(93) \quad (CV.CV).CV \rightarrow \begin{array}{l} (CV.CV).V \\ (CV.CVV) \\ (CVC).(CVV) \end{array}$$

Järgsilbi diftongide kao tõttu (ptk 4.1) ei olnud keeles sõnavorme, mis saanuks rikkuda kitsendust RASKERÕHULINE. Järgsilpides esines küll geminaate, kuid needki ei muutnud silpi raskeks (ptk 3.2.4). Kahemooriline silp sai olla ainult sõnas esimene, pearõhuline. Kitsendust $\ast PÕRGE$ ei rikutud sõnasiseselt, aga ühesilbiliste sõnade olemasolu tõttu võis keeles kaks rõhulist silpi siiski kõrvuti sattuda. Ka kitsendust $\acute{o} \rightarrow SILBIALG$ oli võimalik rikkuda sõnade piiiril, sest keeles olid olemas nii vokaaliga algavad sõnad kui ka vokaaliga lõppevad sõnad. Sõna sees alguskonsonandita silpe polnud ja ka sõnaalguse h polnud veel kaduma hakanud (vt Kask 1967: 98). Kitsendused RASKERÕHULINE, $\ast PÕRGE$ ja $\acute{o} \rightarrow SILBIALG$ pidid paiknema hierarhias küllalt kõrgel, et välistada Vi järjendite tagasitulek keelde. Samal põhjusel säilitas oma varasema koha hierarhias ka RÜTMIKONTUUR.

(94) RASKERÕHULINE
Raske (kahemooriline) silp on rõhuline (Kager 1999: 155).

(95) $\ast PÕRGE$
Rõhulised silbid pole kõrvuti (Kager 1999: 165).

(96) SILBIALG
Silbil on silbialgus (Prince, Smolensky 2004 [1993]: 105–107).

- (97) $\acute{o} \rightarrow \text{SILBIALG}$
Rõhulisel silbil on silbialgus (Smith 2004: 1445).
- (98) RÜTMIKONTUUR
Takti lõpetab tugevale moorale järgnev nõrk moora (Kager 1999: 174).
- (99) SILPTAKTIS
Iga silp kuulub mõnda kõnetakti (Kager 1999: 162).

Järgsilpide diftongid ja lühikesed helilised klusiilid ei olnud muidugi ainukesed segmendid, mis olid alati kaduma. Järgsilpide nõrk hääldamine tähendas nii liiga prominentsete üksuste vältimist (geminaadid, mooraga seotud konsonandid, pikad vokaalid, labiaalsed eesvokaalid) kui ka liiga nõrkade üksuste kadu (moorat jagavad lühikesed vokaalid, taktimata silbid).

Seni kirjeldatud keelemuutuste puhul pole olnud oluline, kas paaritu silpide arvuga sõnade viimased kinnised silbid olid rõhulised või mitte. See oleneb kitsenduste SILPTAKTIS ja *RÖHKLÖPUS omavahelisest paiknemisest.

- (100) *RÖHKLÖPUS
Sõna viimane silp ei ole rõhuline (Kiparsky 2003a: 112).

Vähemalt üks liiga nõrga hääliku kadu, nimelt lõpukadu (täpsemalt ptk 4.3.4), võis kitsenduste (99) ja (100) järjestust mõjutada. Kõige nõrgemad olid jagatud mooraga lahtised vokaalid, st klusiilidele järgnevad vokaalid rõhututes lahtistes silpides. Hierarhias paiknesid ümber kitsendused *JAGATUD- μ ja SÄILITA-V, kusjuures liiga paljude vokaalide kadu takistas esialgu SÄILITA-V μ , tabel 4.8 (vt ka tabeleid lisas). Sõna esimest kõnetakti kaitses positsiooniline ustavus-kitsendus.

- (101) *JAGATUD- μ
Moora pole mitme hääliku vahel jagatud (Broselow jt 1997: 65).
- (102) SÄILITA-V
Igal sisendi vokaalil on vaste väljundis.
- (103) SÄILITA-V μ
Igal sisendi vokaaliga seotud mooral on vaste väljundis.

Tabel 4.8. Lühenenud vokaali kadu sõna lõpust

/matala _{μ1} / + /ta _{μ2} /	RASKE RÕHULINE	SÄILITA-V _μ	*JAGATUD-μ	SÄILITA-V
a. ... (la _{μ1} .t _{μ2} a _{μ2})			*!	
b. ☞ ... (la _{μ1} t _{μ2})				*
c. ... la _{μ1} t _{μ2}	*!			*
d. ... la _{μ1} t		*!		*

Niisugune kadu tekitab hulga sõnalõpulisilise rõhulisilise klusiiliga lõppevaid silpe, mis võis soodustada igasuguste kinniste silpide rõhutamist sõna lõpus, st kitsenduse SILPTAKTIS oluliseks pidamist. Varem võis nende silpide rõhulisus varieeruda. Et kitsenduse SILPTAKTIS kõrge koht hierarhias ei hakkaks mõjutama ka lühikesi sõnalõpulisilise lahtise silbi vokaale, põhjustades varieerumist (*lau.lu.ta* ~ (*lau*).(*lu.ta*)), on hierarhia tippu õigem viia selle kitsenduse ja *KOODA konjunksioon, mis nõuab ainult kinniste silpide taktimist (tabel 4.9). Konjunksiooni SILPTAKTIS & *KOODA võiks defineerida ka positsioonilise markeerituskitsendusena 'kui silp on kinnine (prominentne), siis on ta taktitud, mitte taktimata', vt ptk 1.3.6.

- (104) *KOODA
Silbil pole koodat (Prince, Smolensky 2004 [1993]: 105–107).
- (105) SILPTAKTIS & *KOODA (tabelites lühemalt KOODATAKTIS)
Iga kinnine silp paikneb mõnes kõnetaktis.

Tabel 4.9. Kinniste sõnalõpulisiliste silpide rõhutamine

/lau/ + /ta/	KOODA TAKTIS	*PÕRGE	*ÜHES SILBIS	*RÕHK LÕPUS	SILP TAKTIS	*KOODA
a. ☞ (lau.lu).ta					*	
b. (lau).(lu.ta)		*!				
/kavala/ + /n/						
a. (ka.va).lan	*!				*	*
b. ☞ (ka.va).(lan)				*		
c. (kav).(va.lan)		*!	*			
/metsa/ + /llen/						
a. ☞ (met.sal).(len)			*	*		
b. (met).(sal.len)		*!	*			

Kui oletada lõpukao toimumist samaaegselt klusiilikadudega, tuleb välistada mõlema kao üheaegne toimumine samas sõnas, nt **lauluta* > *laulu* ilma vaheastmeta **lauluu*. Nii ulatuslike kadude vältimiseks oli hierarhia tipus kitsenduste SÄILITA-klusiil ja SÄILITA-V konjunksioon. Isegi kui pidada rõhuta silbi järgse klusiili kadu vokaalikadudest selgelt varasemaks, tuleb kirjalikele allikale tuginedes tunnistada rõhulise silbi järgse klusiili kao ja lõpukao samaaegsust, vt ptk 4.2.1 ja 4.3.1.

Üheks liiga nõrgaks häälikuks, mis assimileerus juba varakult, oli ka vokaalidevaheline *h*. Esialgu kadus *h* ainult muutesufiksitest. Mis tahes silbialgulise hääliku kadu oli problemaatiline rõhuta silbi järel, sest selle tagajärjel tekkis kas raske ilma rõhuta silp, alguseta silp või kahe rõhulise silbi järjend. Oletades, et kitsendus RASKERÕHULINE paiknes hierarhia absoluutses tipus, kuna mitte ükski väljundvorm seda kitsendust ei rikkunud, jäi *h* kao järgse parima kandidaadi valik kitsenduste KOODATAKTIS ja *PÕRGE otsustada. Illatiivivormide gemineerumise, nii nagu see on eesti keele ajaloos toimunud, kutsus esile hierarhia, milles *PÕRGE paikneb suhteliselt madalal (tabel 4.10).

(106) *VhV

h ei paikne vokaalide vahel (McCarthy, Prince 1995).

Tabel 4.10. Vokaalidevahelise *h* kadu sufiksitest

/rapa/ + /han/	*VhV	RASKE RÕHULINE	KOODATAKTIS	*PÕRGE
a. (ra.pa).han	*!		*	
b. (ra.pa).an			*!	
c. (ra.paan)		*!		
d. ⚡ (rap).(paan)				*

Varem on niisugust geminatsiooni peetud kas sõnalõpu pika vokaali lühenemise tagajärjeks (*rapahan* > *rapaan* > *rapaa* > *rappa*) või sisekao tagajärjeks (*rapahan* > *raphan* > *rappa*) (Rätsep 1979: 34). Kui vokaalidevahelisel *h*-l oleks olnud võimalus nõrgeneda, rahuldumaks kitsendust *VhV, aga jäädes siiski tajutavaks (just nagu klusiilide puhul *VdV* järjend ei rikkunud kitsendust *VtV), poleks kadu toimunud. *h* kadu tüvedest ja sõna esimesest kõnetaktist takistasid positsioonilised ustavuskitsendused.

Sellela on heliliste klusiilide kao aegne prosoodiakitenduste hierarhia võimalikult täpselt määratud. Absoluutses tipus oli kitsendus RASKERÕHULINE. Oluline oli tõenäoliselt ka *ó* → SILBIALG ja hierarhia tippu võis tõusta KOODATAKTIS. Lisaks pidi oma koha hierarhias säilitama KOODA-μ, millest otseselt sõltus klusiilide vaheldumine (ptk 3.2). *PÕRGE paiknes madalamal.




4.2.3.3. Klusiilide kadu


Klusiilide kao võimaldamiseks pidid hierarhias sobivas kohas paiknema SÄILITA-klusiil ja *HELILINEKLUSIIL. Põlvkond, kes kuulis oma vanematelt fooneetilistel põhjustel nii nõrkade heliliste klusiilidega kui ka ilma klusiilideta vorme, püüdis konstrueerida grammatikat, mis võimaldaks niisugust varieerumist, toomata kaasa suuremaid muudatusi keele teistes osades, kuid sattus raskustesse. SÄILITA-klusiil ja *HELILINEKLUSIIL, mille omavaheline varieeruv järjestus tekitaks varieeruvuse pindvormides, ei saanud olla hierarhias kõrgemal kui rõhusüsteemi-kitsendused: sel juhul oleksid klusiilid kadumise asemel hoopis taas helituteks muutunud (tabel 4.11). Kitsenduse SÄILITA-klusiil viimine hierarhias allapoole lubaks küll osal klusiilidel kaduda, aga ülejäänud siiski tugevneksid. Lisaks oleks klusiiliga ja ilma klusiilita vormide varieerumine raskendatud, kui need kaks kitsendust paiknevad teineteisest väga kaugel. Et helilised klusiilid hoopis ei tugevneks, pidi *HELILINEKLUSIIL jääma oma endisesse asukohta allpool kitsendust *VTV. Ka sellise hierarhia korral sai kaduda vaid osa nõrkadest klusiilidest: need, mis ei alustanud kaasrõhulist silpi (tabel 4.12). Kui esialgu oli hierarhia tipus ka kitsendus SÄILITA-klusiil/TÜVES, mis säilitas esimese silbi järgsed klusiilid, said klusiilid kaduda ainult kaasrõhu järelt kinnise silbi algusest.

Tabel 4.11. SÄILITA-klusiil ja *HELILINEKLUSIIL paiknemine hierarhias: ainult helitud klusiilid

	*HELILINEKLUS	SÄILITA-klusiil	RASKERÕH	KOODATAKTIS	ó → SILBIALG	*PÕRGE	*VTV	ó ₋ → T _μ	T _μ → ó ₋
/ja _{μ1} lka _{μ2} / + /n/									
a. (ja _{μ1} l _{μ0}). (k _{μ2} a _{μ2} n _{μ0})						*!			
b. (ja _{μ1} l _{μ0}). k _{μ2} a _{μ2} n _{μ0}			*!	*					
c. (ja _{μ1} l _{μ1} . k _{μ2} a _{μ2} n _{μ0})			*!						
d. [☞] (ja _{μ1} l _{μ1} . ka _{μ2} n _{μ2})								*	
e. (ja _{μ1} l _{μ1} . ga _{μ2} n _{μ2})	*!								
f. (ja _{μ1} l. la _{μ2} n _{μ2})		*!							
g. (ja _{μ1} l. a _{μ2} n _{μ2})		*!			*				
/selketa _{μ1} / + /sta _{μ2} /									
a. ...(ta _{μ1} s _{μ1} . ta _{μ2})							*!		
b. ...(da _{μ1} s _{μ1} . ta _{μ2})	*!								
c. [☞] ...(t _{μ1} a _{μ1} s _{μ0} . ta _{μ2})									*
d. ...(a _{μ1} s _{μ1} . ta _{μ2})		*!			*				
e. (sel.keas). ta _{μ2}		*!	*						

Tabel 4.12. SÄILITA-klusiil ja *HELILINEKLUSIIL paiknemine hierarhias:
osa heliliste klusiilide kadu

A. *jalka : jalan : jalkaa										
/ja _{μ1} lka _{μ2} /	RASKERÖH	KOODATAKTIS	ó → SILBIALG	*PÖRGE	*VTV	ó ₋ → T _μ	T _μ → ó ₋	*RÖHK LÖPUS	*HELILINEKLUS	SÄILITA-klusiil
a.  (ja _{μ1} l _{μ0}).k _{μ2} a _{μ2}										
b. (ja _{μ1} l _{μ0}).ga _{μ2}									*!	
c. (ja _{μ1} .la _{μ2})										*!
/ja _{μ1} lka _{μ2} / + /n/										
a. (ja _{μ1} l _{μ0}). (k _{μ2} a _{μ2} n _{μ0})				*!				*		
b. (ja _{μ1} l _{μ0}).k _{μ2} a _{μ2} n _{μ0}	*!	*								
c. (ja _{μ1} l _{μ1} .k _{μ2} a _{μ2} n _{μ0})	*!									
d. (ja _{μ1} l _{μ1} .ka _{μ2} n _{μ2})						*!				
e. (ja _{μ1} l _{μ1} .ga _{μ2} n _{μ2})									*!	
f.  (ja _{μ1} .la _{μ2} n _{μ2})										*
/ja _{μ1} lka _{μ2} / + /ta _{μ3} /										
a. (ja _{μ1} l _{μ0}). (k _{μ2} a _{μ2} .t _{μ3} a _{μ3})				*!						
b. (ja _{μ1} l.k _{μ2} a _{μ2}).t _{μ3} a _{μ3}							*!			
c. (ja _{μ1} l _{μ0}).k _{μ2} a _{μ2} .ta _{μ3}					*!					
d. (ja _{μ1} l _{μ0}).k _{μ2} a _{μ2} .da _{μ3}									*!	
e.  (ja _{μ1} l _{μ0}).k _{μ2} a _{μ2} .a _{μ3}										*
f. (ja _{μ1} l.k _{μ2} a _{μ2} a _{μ3})	*!									*

B. *pimea : pimedan : pimedata										
/pi _{μ1} me _{μ2} ta _{μ3} /	RASKERÖH	KOODATAKTIS	ó → SILBIALG	ÜHES SILBIS	*PÖRGE	*VTV	ó ₋ → T _μ	T _μ → ó ₋	*RÖHK LÖPUS	*HELILINEKLUS
a. (pi _{μ1} .me _{μ2}).da _{μ3}										*!
b. (pi _{μ1} .me _{μ2}).ta _{μ3}						*!				
c.  (pi _{μ1} .me _{μ2}).a _{μ3}										*
d. (pi _{μ1} .me _{μ2} a _{μ3})	*!									*
e. (pi _{μ1} m _{μ0}). (me _{μ2} a _{μ3})				*!	*				*	*

/pi _{μ1} me _{μ2} ta _{μ3} / + /n/											
a. (pi _{μ1} .me _{μ2}).da _{μ3} n _{μ3}		*!								*	
b. (pi _{μ1} .me _{μ2}). (t _{μ3} a _{μ3} n _{μ0})								*!	*		
c. ☞ (pi _{μ1} .me _{μ2}). (da _{μ2} n _{μ0})									*	*	
d. (pi _{μ1} m _{μ0}). (me _{μ2} a _{μ3} n _{μ3})				*!	*				*		*
/pi _{μ1} me _{μ2} ta _{μ3} / + /ta _{μ4} /											
a. ...(ta _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})							*!				
b. ☞ ...(da _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})										*	
c. ...(t _{μ3} a _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})								*!			
d. ...(a _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})			*!								*
e. (pi _{μ1} .me _{μ2} a _{μ3}).ta _{μ4}	*!					*					*
f. (pi _{μ1} m _{μ0}). (me _{μ2} a _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})				*!	*						*

Et klusiilide kadu saaks üldisemalt võimalikuks, pidi lubama kas alguseta rõhulisi silpe või järjestikuseid rõhulisi silpe ja lühikese pearõhulise silbi järgse konsonandi gemineerumist. Taolised geminaadid olid juba olemas illatiivi-vormides, kust oli kadunud vokaalidevaheline *h* (vt tabel 4.10 eespool), seega kitsendus *PÕRGE polnud nagunii enam päris hierarhia tipus. Illatiivi geminaatide olemasolu ei tähendanud aga automaatselt, et gemineerumine oleks olnud võimalik ka muudes vormides. Esiteks, kitsenduse *VTV rahuldamiseks sai klusiil kas muutuda heliliseks või kaduda, aga kitsenduse *VhV rahuldamiseks pidi *h* igal juhul kaduma. Teiseks, *h* kadu illatiivis tekitas kinnise silbi, mis pidi olema taktitud. (Vrd tabel ja 4.12,B ja 4.13.) Muudes sufiksites, kus *h* kadus (nt *-*mahen*), ei tekkinud pikka silpi lühikese pearõhulise silbi järele.

Tabel 4.13. Vokaalidevahelise *h* kadu sufiksitest

/rapa/ + /han/	*VhV	RASKE RÕHULINE	KOODA TAKTIS	ó → SILBIÄLG	ÜHES SILBIS
a. (ra.pa).han	*!		*		
b. (ra.pa).an			*!		
c. (ra.pa).(an)				*!	
d. (ra.paan)		*!			
e. ☞ (rap).(paan)					*

Niisiis, kitsendus *PÕRGE ei olnud hierarhia tipus, sest keeles leidis vorme, kus kaks rõhulist silpi paiknesid järjest. Selgeid tõendeid, kui kõrgel hierarhias peaks kitsendus *PÕRGE paiknema, keele omandajail polnud. Klusiilide kao võimaldamiseks paigutasid nad selle kitsenduse hierarhias piisavalt madalale, st allapoole kitsendusi *VTV ja *HELILINEKLUSIIL. Ainuüksi kitsenduse *PÕRGE

alandamine ei põhjustanud aga ulatuslikku gemineerumist lühikese rõhulise silbi järel, nii et lühikese esisilbiga sõnade kaasrõhulistes silpides jäi klusiil ikka veel püsima, vt tabel 4.14.

Tabel 4.14. Klusiilide kadu/püsimine kaasrõhuliste silpide alguses

	RASKERÕH	KOODATAKTIS	ó → SILBIALG	ÜHES SILBIS	*VTV	ó ₋ → T _μ	T _μ → ó ₋	*HELILINEKLUS	*PÕRGE	SÄILITA-klusiil	*RÕHK LÕPUS
/pi _{μ1} me _{μ2} ta _{μ3} / + /n/		*!						*			
a. (pi _{μ1} .me _{μ2}).da _{μ3} n _{μ3}		*!						*			
b. (pi _{μ1} .me _{μ2}). (t _{μ3} a _{μ3} n _{μ0})							*!				*
c. ☞ (pi _{μ1} .me _{μ2}). (da _{μ2} n _{μ0})								*			*
d. (pi _{μ1} m _{μ0}). (me _{μ2} a _{μ3} n _{μ3})				*!					*	*	*
/pi _{μ1} me _{μ2} ta _{μ3} / + /ta _{μ4} /											
a. ... (ta _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})					*!						
b. ☞ ... (da _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})								*			
c. ... (t _{μ3} a _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})							*!				
d. ... (a _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})			*!							*	
e. (pi _{μ1} .me _{μ2} a _{μ3}).ta _{μ4}	*!				*					*	
f. (pi _{μ1} m _{μ0}). (me _{μ2} a _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})				*!					*	*	
/se _{μ1} lke _{μ2} ta _{μ3} /											
a. (se _{μ1} l _{μ0}). (k _{μ2} e _{μ2} .t _{μ3} a _{μ3})									*!		
b. (se _{μ1} l _{μ0}). (k _{μ2} e _{μ2} a _{μ3})									*!	*	*
c. ☞ (se _{μ1} l _{μ0}).k _{μ2} e _{μ2} .a _{μ3}										*	
d. (se _{μ1} l _{μ0}).k _{μ2} e _{μ2} .t _{μ3} a _{μ3}							*!				
/se _{μ1} lke _{μ2} ta _{μ3} / + /n/											
a. (se _{μ1} l _{μ0}).k _{μ2} e _{μ2} . (da _{μ2} n _{μ0})								*!			*
b. ☞ (se _{μ1} l _{μ0}). (k _{μ2} e _{μ2} .a _{μ3} n _{μ3})									*	*	
c. (se _{μ1} l _{μ0}).k _{μ2} e _{μ2} .a _{μ3} n _{μ3}		*!								*	

Gemineerunud vormid on laiemalt levinud lõunapoolsetes murretes, nt Tartu murdes algselt *k*- ja *h*-lõpuliste lühivähteliste noomenite singulari genitiivis ja genitiivist tuletatud käänetes (*kene* : *kenne*, *ime* : *immele*), kahesilbiliste lühivähteliste sõnade pluurali partitiivis ja paiguti ka singulari partitiivis (*emmä*), *eda*-adjektiivides, kontraheerunud verbides (*makkap*) jm (Keem 1970: 35–36). Niisuguste vormide tekkimiseks piisab, kui hierarhias on vastupidises järjes- tuses kitsendused ÜHESILBIS ja *HELILINEKLUSIIL.

Põhja-Eesti murretes tüvelõpu-*h* kadu gemineerumist ei tekitanud ja tuleb oletada, et enne kui *h* hakkas tüvedest kaduma, oli tüve gemineerumine illatiivis muutunud illatiivi tunnuseks. See seletaks, miks muudes vormides geminaatide teket välditi. Gemineerumist aitas ära hoida nt kitsenduste ÜHESILBIS ja EILISA-μ konjunksioon hierarhia tipus. Kumbagi kitsendust eraldi ei saanud hierarhia tippu tõsta, sest see kaotaks leksikaalsed geminaadid või rõhulised rasked silbid.

Kõik nõrgad klusiilid oleksid saanud kaduda, kui alanenud oleks ka kitsendus $\acute{o} \rightarrow$ SILBIALG. Oletades, et foneetiline varieerumine **pi.me.dan ~ *pi.me.an* eksisteeris, pidanuks $\acute{o} \rightarrow$ SILBIALG alanemine olema võimalik. Kuid see oleks endaga kaasa toonud ka illatiivivormide muutumise: mitte enam **(rap).(paan)*, vaid **(ra.pa).(an)*. Vanema põlvkonna keeles sellist vormivarianti ei esinenud, nii et selle teket vältis ka noorem põlvkond uue, klusiilide kadu lubava grammatika konstrueerimisel. Morfoloogilisi põhjusi, mis klusiilide kadu lühikeses esisilbiga sõnade kaaserõhulistes silpides takistasid, võis olla teisigi.

Lisaks on võimalus, et **selkedan ~ *selkean* foneetiliselt varieerumist oli kehtiva hierarhia korral lihtsam tajuda kui **pimedan ~ *pimean* varieerumist. Niisugune erinevus võiks tuleneda sellest, et mitmeti mõistetavate stiimulite puhul valitakse variant, mis rikub vähem markeerituskitsendusi (vt ptk 2.1). Sel juhul pidi keeles olema piisavalt väljundvorme, mis rikkusid kitsendust *PÕRGE ja motiveerisid keele omandamisel selle alandamist hierarhias. Kitsendust $\acute{o} \rightarrow$ SILBIALG rikkuvaid väljundvorme pidi keele omandaja kuulma minimaalselt. Selle eeldusega on ilmses vastuolus vokaaliga algavad sõnad, mis kõik rikuvad kitsendust $\acute{o} \rightarrow$ SILBIALG. Tegelikult ei ole argumenti, mis ütleks, et sõnasiseste V.V järjendite teket takistas just $\acute{o} \rightarrow$ SILBIALG. Arvesse tuleb ka võimalus, et kitsenduse $\acute{o} \rightarrow$ SILBIALG asemel peaks kasutama mõnd muud kitsendust, näiteks hiaatuse keeldu taktide piiril: *(sel).(ke.an)* seda ei rikuks, aga *(pi.me).(an)* rikuks. Kas niisugune kitsendus oleks vajalik ka mõnes muus keeles, vajab muidugi täpsustamist.

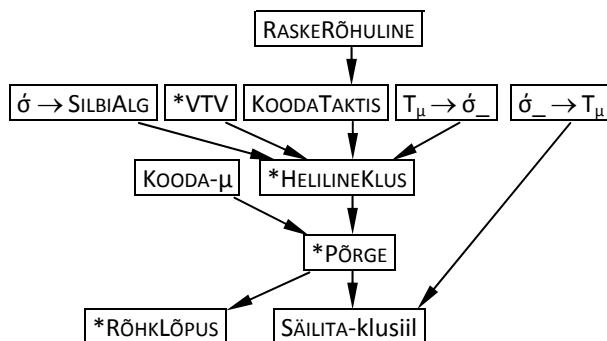
Klusiilikadude tulemusel on tänapäevaks arenenud väga erinevad nõrgastmelised vormid, vrd *lugu : loo, pada : paja, saag : sae, laud : lau(w)a* jne. Klusiili asendumine poolvokaaliga, vokaali kõrguse muutumine, pika vokaali lühenemine ja teised taolised klusiilikadudega seotud muutused olenesid konkreetsete häälikute kvaliteedist, mitte prosoodiast, ning jäävad käesoleva uurimuse huviorbiidist välja.

Kui nõrkade klusiilide kadu oli lõpule jõudnud, muutus ka leksikon. Nüüd lisati pika algussilbiga *eda*-adjektiivid leksikoni ilma klusiilita, sest väljundvormides klusiili enam polnud. Samuti võib arvata, et osastava tunnust ei hoitud leksikonis enam kujul /ta/, vaid (muuttüübist olenevalt) kas t_{μ} või V_{μ}]_{PRs} 'vokaaliga seotud moora sõna lõpus'.

4.2.4 Kokkuvõtte klusiilide kvaliteedimuutustest

Klusiilid nõrgenesid ja kadusid järk-järgult. Kui klusiilid olid muutunud nii nõrgaks, et need polnud enam alati tajutavad, pidi uus põlvkond looma grammatika, mis võimaldaks klusiilide kadu, aga igas muus osas annaks eelmise põlvkonna grammatikaga identse väljundi. Kadusid klusiilid, mida polnud võimalik siduda ühegi mooraga, kui selle kao tagajärjel ei tekkinud rasket rõhuta silpi ega vokaaliga algavat rõhulist silpi.

Klusiilikadude jaoks oluliste kitsenduste hierarhiat kujutab joonis 4.3.



Joonis 4.3. Kitsenduste hierarhia pärast laadivahelduse teket

Kahesilbiliste sõnade taktimine klusiili kao tagajärjel ei muutunud. Probleem tekkis pikemate sõnadega, kus klusiili kadu võis tekitada kas kahemooralise rõhuta silbi või vokaaliga algava rõhulise silbi. Kumbki variant ei olnud keeles lubatud. Pika esisilbiga sõnade kaasrõhuliste silpide algusest said klusiilid siiski kaduda tänu sellele, et pikk silp võis moodustada omaette kõnetakti, nt **selketan* > **(sel).(ke.an)* >> *selge*. Lühikese esisilbiga pikkades sõnades jäi kadu toimumata, sest lühike esisilp omaette kõnetakti moodustada ei saanud ja ka silbi pikendamine oli keelatud, niisiis **(pi.me).(tan)* >> *pimeda*.

Järjestikuste rõhuliste silpide keeld (**PÕRGE*), vastupidiselt kitsendustele KOODATAKTIS ja *ó → SILBIALG*, soodustas klusiili kadu. Nii oli võimalik, et vokaalidevaheline klusiil kadus vormist **selketā*, aga ei kadunud vormist **matalata*. Vormis **(ma.ta).(la.ta)* oli klusiil lahtises rõhuta silbis rõhu järel ja püsis seetõttu tugevana (jagas moorat järgneva vokaaliga). Vormi **selketa* saaks taktida samamoodi, et *ta*-silp jääks rõhulise silbi järele, aga sel juhul oleks rikutud kitsendus **PÕRGE*, vrd **(sel).ke.a* ja **(sel).(ke.ta)*. Niisiis, sellest vormist klusiil kadus.

Klusiilikadude tulemusel said keeles võimalikuks kahe rõhulise silbi järjend, mis viis pikkade vokaalide ja diftongide taastekkeni järgsilpides. See lõi eelduse ka *Vid*-lõpulise mitmuse osastava levikule sõnatüüpidesse, nagu *madalaid*, *punaseid*. Häälikuseaduslikult liitus *i* neis sõnades konsonandile.

4.3. Järgsilpide vokaalid ja vältevahelduse kujunemine

4.3.1. Järgsilbi vokaalikadude ja -lühenemiste toimumise aeg ning tingimused

Just nagu klusiilide nõrgenemine on keeltes tavaline protsess, on ka rõhutute vokaalide kadu väga tavaline protsess. Ainult et eesti keeles ilmnesid mõlemad nähtused üsna piiratud tingimustel: nii klusiilide kao kui ka vokaalikadude puhul oli oluline esisilbi raskus. Eesti keeles on kadunud lahtiste silpide lühikesed vokaalid sõna lõpust 3. silbis või kaugemal (näide (107)a) ja sõna seest või lõpust rõhulise pika (CVC või CVV) silbi järelt (näide (107)b). Kadu ei toiminud kinnises silbis ega rõhulise CV-silbi järel (näide (107)c). Loomulikuma reegli lõpukao toimumistingimuste kohta on esitanud Mati Hint (1980: 216): kadu toimus juhul, kui sõnalõpulise lahtise silbi vokaalile eelnes vähemalt kaks moorat.

- (107) a. **ka.va.la* > *ka.val*
 **ka.va.la.ta* > *ka.va.lat*
 b. **lau.la.maan* > *laul.ma*
 **jal.Ga* > *jalG*
 c. **kala* > *kala*

Lõpukadu oli toimumas juba 13. sajandil. 13. sajandil kirja pandud kohanimed seas on nii lõpuvokaaliga kui ilma selleta vorme: *Worcegerwe* 'Võrtsjärv', *Sonorm* 'Soonurme', *Capal* 'Kabala' (kõik nimetavas käändes). (Kask 1967: 150–155) Juba mõned sajandid hiljem hakkas lõpukadu taanduma. Lõpukadu ei ole toimunud hilisemates laensõnades, nagu *sohva*, *roosa*, *manna*; ristiusuga kaasa tulnud nimedes, nagu *Tiina*, *Kadri*, *Anna*, ning mitmetes tuletusliidetes, nagu *lugeja*, *kalmistu*. Mitmest sõnast on kirjakeeles kasutusel nii lõpukaolised kui lõpukaota vormid, vrd *kahi* ja *kahju*, *neid* ja *neiu*, *peig* ja *peiu*, ning osa laensõnu on kirjakeelde toodud küll lõpukaolistena, aga kõnekeeles levinud ka vokaallõpulistena, nt *kohv(i)*, *jop(e)*, *pluus(e)*. Hulgast sõnades on nominatiiv muutunud genitiivikujuliseks (mitte kõik sellised vormid pole kirjakeeles lubatud), nt *pudru*, *kehva*, *lahja*, *piiga*.

Kirjalikele allikatele tuginedes võib arvata, et sisekadu algas veidi hiljem kui lõpukadu. 13. sajandi kohanimed on sisekaota, nt *Kuckarus* 'Kukruse', *Raekaevaer* 'Rakvere'. Järgmisel sajandil aga juba *Kucris* jt. 16. sajandil on sisekadu juba üldiselt toiminud. (Kask 1967: 150) Mitmetes sõnarühmades ja vormides on sisekadu jäänud toimumata morfoloogilistel põhjustel. Näiteks pole sisekadu toimunud *i-* ja *u-*tüvelistes astmevahelduslikes verbides (*õppima*, mitte **õpma*), mida on põhjendatud astmevaheldusetute verbide analoogiaga, kus vokaal on tekkinud kontraktsiooni tulemusena (**lahko-uma- >> lahkuma*) (Kettunen 1962: 163–164). Samuti pole tänapäeva kirjakeeles sisekaolised verbi oleviku 3. pöörde vormid (nt *annavad*, *seisavad*), mis seletub teiste oleviku pöörete eeskujuga. Vanades eestikeelsetes tekstides on neiski vormides vokaal

pigem kadunud, nt Mülleril ja Stahlil *andwat* 'annavad', *seiswat* ~ *seisawat* 'seisavad'; Mülleril ka *opwat* 'õpivad'.⁴⁹

Samaaegselt lõpu- ja sisekaoga või hiljem, aga mitte varem, lühenesid ka järgsilpide hilisdiftongid, mis olid tekkinud sufiksilises astmevahelduses osalenud klusiilide kao tagajärjel (vt ptk 4.2.3.3). Kui järgsilpide hilisdiftongid ja pikad vokaalid oleksid enne üksikvokaalide kadusid lühenenud, nii et pika vokaali või diftongiga vorme poleks enam ka leksikonis talletatud, peaks praegu näiteks pika esisilbiga *eda*-adjektiivid olema ilma lõpuvokaalita: **sel.ke.ĭa* > **sel.kee* > **sel.ke* > (lõpukadu) **selG pro selGe*.

Kõige levinuma seisukoha järgi tõmbusid kõrvutised vokaalid kõigepealt kokku ühte silpi, moodustades kas diftongi või pika vokaali (vt Kask 1967: 158–164). Arnold Kask on leidnud sellisele arengukäigule kinnitust soome keelest, kus see diftong praeguseni esinevat (Kask 1967: 164), kuigi vähemalt *Va/Vä* ei kuulu soome ühiskeeles samasse silpi (Rapola 1966: 414, 425). Ei saa välistada, et järjestikused vokaalid kõigepealt sarnastusid, mitte ei moodustanud diftongi. Näiteks eesti rahvalauludes on kaks kõrvuti asetsevat sama vokaali sageli säilinud, kuuludes eri silpidesse: *nutte-essa*, *sitke-eda*, *kaste-e* (Peegel 1966: 38–39). Niisiis, juba enne vokaalide koondumist ühte silpi võis embkumb vokaal muutuda teiseks. Võimalikud arenguteed on **sel.ke.an* > **sel.kean* (> **sel.keen*) > *sel.Ge* või **sel.ke.an* > **sel.ke.en* (> **sel.keen*) > *sel.Ge*, aga mitte **sel.ke.an* > (sisekadu) **sel.Ga*.

4.3.2. Vokaalikadude ja -lühenemiste arvatavad seosed vältevaheldusega

Sise- ja lõpukadu, samuti järgsilbi pika vokaali lühenemine, on eesti keele aja-loos olulised muutused, sest on seotud praeguse kolme välte vastanduse kujunemisega. Nagu Martin Ehala (1999: 453) kokkuvõtlikult kirjutab, on kolm võimalust, kuidas varasemast lühikese ja pika vastandusest sai kujuneda kolmikvastandus, eeldades, et lühike jäi ka ternaarses süsteemis lühikeseks (V1):

- 1) pikk = V2, pikenenud pikk = V3
- 2) lühenenud pikk = V2, pikenenud pikk = V3
- 3) lühenenud pikk = V2, pikk = V3

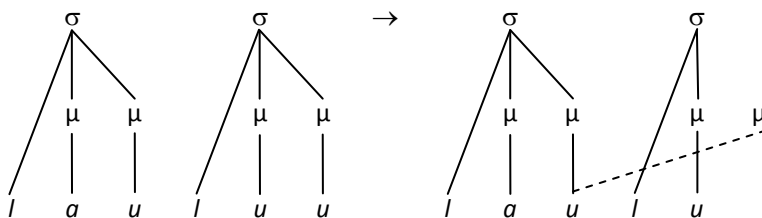
Esimene vältetekketooria pärineb Mihkel Veskest (Weske 1879: 7–8). Sama idee täpsustas hiljem Björn Collinder (1929: 19). Veske ja Collinderi teooria on saanud tuntuks asepikeendusteooriana. Selle teooria kohaselt muutus osa sõnu vokaalikadude tõttu silbi võrra lühemaks. Kadunud silbi prosoodiline pikkus kandus aga üle eelnevale pikale silbile, mis seetõttu veelgi pikenes. Samasugune

⁴⁹ Näitesõnad TÜ vana kirjakeele korpusest
http://www.murre.ut.ee/vakkur/Korpused/Otsi/mrg_paring.htm

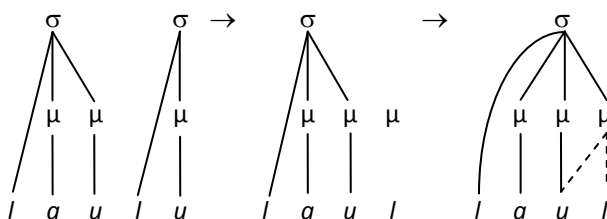
ülekanne toimus väidetavalt ka pikkade vokaalide lühenemisel. Näiteks vormis *met.saa* põhjustas teise silbi vokaali lühenemine esimese silbi pikenemise, mistõttu praegune osastava vorm *met.sa* on V3. Kuna vormis *met.san* teise silbi vokaal säilis, siis jäi ka esisilp pikenemata. Sõna *laul.ma* on V3 teise silbi lahtise vokaali kao tõttu (< **lau.la.maan*).

Asepikendusteooriale on esitatud mitmeid vastuväiteid. Valter Tauli (1954: 6–8) on osutanud, et vepsa keeles ei ole niisugust asepikeendust samadel tingimustel toimunud. Samuti mainib ta, et V2 ja V3 erinevus pole ainult pikkuses, vaid ka intonatsioonikontuuris ja hääldusintensiivsuses. Martin Ehala (1999: 454) toob esile, et esineb sõnatüüpe, kus on V3, kuigi järgnevast silbist pole midagi kadunud, näiteks *i-* ja *u-*tüvelised *õppima*-tüüpi verbid. V3 esinemist niisugustes sõnades on seletatud *tunduma* ja *süttima* tüüpide analoogiaga (Kettunen 1962: 164). Ehala esitab igati õigustatud küsimuse: arvestades, et *õppima*-tüüpi kuulub oluliselt rohkem sõnu kui *tunduma/süttima* tüüpi, lisaks on *õppima* astmevahelduslik, miks siis laenati analoogia teel V3 ainult osasse vormidest? Samuti, miks *hammas* ja *hoone* tüüpi sõnade *i*-mitmuse vormides on V3, kuigi neis on diftong säilinud (*hambaid*, *hooneid*)? (Ehala 1999: 454) Veel ühe vastuväitena asepikeendusteooriale esitab Ehala (1999: 455) fakti, et soome pikad silbid on sarnasemad eesti V3 silpidele kui V2 silpidele. Asepikendust peavad foneetiliselt ebatõepäraseks ka Arvo Eek ja Einar Meister (2004: 345).

Ehala (1999: 455) viitab ka asepikeendusteooria sobimatusle moora-teooriaga. Modelleerides muutust *laulū* > *laulu*, tekib vokaali lühenedes küll vaba moora, aga seda ei saa siduda eelmise silbi vokaaliga, sest järgsilbi struktuur säilib hoolimata vokaali lühenemisest, kui silbituum säilib. Vaba moorat ei saa viia üle olemasolevate ühendusjoonte (joonis 4.4). Üksikvokaali kao puhul on asepikeendus muidugi võimalik, sest üksikvokaali kadu kaotab ka kogu silbistruktuuri. Ilma tuumata silpe ei saa olla (joonis 4.5). (Hayes 1989: 286) Ühendusjoonte ristumise keeld ei pruugi aga olla absoluutne. Näiteks Paul Kiparsky on joonte ristumist kasutanud niisuguste soome murrete analüüsimisel, kus algsest vormist *alkun* on kujunenud *aluun* (mitte *aalun* ega *allun*), argumenteerides, et OT jaoks ei ole ristuvad ühendusjooned probleem, sest vastav kitsendus ei pruugi paikneda hierarhias piisavalt kõrgel (Kiparsky [ilmumas]: 14).



Joonis 4.4. Ristuvad ühendusjooned muutuse *laulū* > *laulu* korral



Joonis 4.5. Asepikendus

Paul Ariste (1939: 145–146, 1947: 5–6) esitatud vältevahelduse tekkeseletus tugineb analoogiale. Ariste järgi ei saanud muutuste algus olla lühikeste lahtise silbi vokaalide kadu, mis ju samuti vajab põhjendust. Ariste oletab, et vältevahelduse tekitas analoogia geminaatklusiilide vaheldusega: **vakka* : **vakkan* analoogial tekkis ka *laülu* : *laülun*. Tekkiva opositsiooni võimendamiseks pikka silpi pikendati ning lühemat lühendati veelgi. Pikeneva esisilbi järel vokaal redutseerus ja lõpuks kadus, lüheneva esisilbi puhul jaotus osa hääldusintensiivsusest teisele silbile, mis muutus poolpikaks (Ariste 1947: 5). Niisiis, Ariste järgi ei ole mitte vokaalikaod vältevahelduse põhjuseks, vaid vastupidi, esisilbi pikenemine põhjustas vokaalide kadumise. Ariste hüpoteesiga mõneti sarnane on Valter Tauli (1954: 6–8) hüpotees, mille järgi ei ole vältevaheldus analooginähtus, vaid kujunes häälikuseaduslikult samamoodi ja samal ajal nagu laadivahelduski: kinnise silbi ees toimus pikkade konsonantide ja konsonantühendite lühenemine. Arvo Eek ja Einar Meister (2004: 346) nõustuvad Tauli seisukohaga, lisades, et lühenemine toimus igasuguses pikas silbis kinnise silbi ees. Siinse käsitluse järgi ei ole liiga raskest järgsilbist tingitud lühenemine astmevahelduse algpõhjusena tõenäoline, sest vähemalt osas läänemeresoome keeltest olid järgsilpides kahemooralised *Vi*-difongid, mis nõrgenemist esile ei kutsunud, ning taoliste diftongide olemasolu või puudumine seletab hästi nn eesti tüüpi ja soome tüüpi geminaadivahelduse erinevust, vt ptk 3.2.4.

Tiit-Rein Viitso (2005: 15) väidab Ariste seletuse vastu, et geminaatklusiilide vaheldus ei olnud piisavalt ilmekas, tajutav vaheldus, vaid kõnelejate poolt teadvustamata püüdlus kõnetakti-isokroonia poole, ega saanud seetõttu analoogiamuutusi esile kutsuda. Mati Hint (1997: 37) ei pea Ariste seletust keeleajalooliselt üldse usutavaks selle teleoloogilisuse tõttu. Hint ei pea võimalikuks, et kord juba tekkima hakanud prosoodiline häälduserinevus pürib selge väljakujunemise poole ja võtab üle aglutineeritud morfoloogiliste elementide ülesanded. Hindi sõnul on vastuväiteks Ariste teooriale seegi, et vältevaheldust pole kujunenud lähemates sugulaskeeltes. (Hint 1997: 37)

Ariste seletusest veidi erineva analoogiaseletuse ongi esitanud Mati Hint (1997: 37). Hindi järgi kujunes vältevaheldus alles siis, kui omastava ja osastava käände lõpud olid kadunud. Laadivahelduse ja geminaadivahelduse puhul aitasid tüvevaheldused tähendusi eristada, mistõttu levis geminaadivaheldusele iseloomulik vastandus teistesegi sõnatüüpidesse. See aga ei põhjenda vältevahelduse teket sõnades, kus polnud vaja tähendusi eristama hakata, sest need

olid niigi selged, nt *oinas* : *oina*. Samuti jääb selgusetuks, miks pole vältevaheldus levinud kõikidesse sõnadesse, kus oleks vaja tähendusi eristada, nt *selge* (Ehala 1999: 458).

Arvo Eek ja Toomas Help (1986: 18–25) on vältevahelduse tekkepõhjuseks pidanud rõhuniheid ja taktiisokrooniati. Kui järgsilpidesse olid tekkinud pikad vokaalid, pidi kogu rõhusüsteem teisenema. Oli kaks võimalust: kas lubada raskeid (pika vokaaliga) ilma rõhuta silpe või lubada kaht järjestikust rõhulist silpi. Eesti keel, erinevalt soome keelest, valis teise variandi, st rõhulised silbid võisid hakata paiknema kõrvuti, nt (*kau*).(*naa*). Vältevahelduse põhjustas sellise rõhusüsteemi korral püüd kõnetaktide omapikkusisokrooniale. 2-mooralised taktid pikenesid ja 4-mooralised lühenesid, et olla võimalikult sarnased 3-mooraliste taktidega, vt näide (108). Kui järgsilbi pikk vokaal hiljem lühenes, siis pikkuserinevused säilisid.

(108)	(kau)-	2 moorat	pikenes
	(ka.na)	2 moorat	pikenes
	(ka.nan)	3 moorat	ei muutunud
	(kau.na)	3 moorat	ei muutunud
	(kau.nan)	4 moorat	lühenes

(Eek, Help 1986: 20–21)

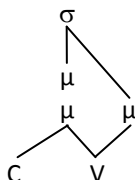
Oletusele, et mingil hetkel sai eesti keeles lubatuks kahe rõhulise silbi järjend, leiab kinnitust ka vanadest tekstidest. Esimesena märkis Mati Hint (2000), et vanas kirjaviisis on võimalik kahekordselt kirjutatud konsonandi järgi kaasrõhulisi silpe tuvastada: topeltkonsonant, mis ei märgi pikka geminaati, järgneb lühikesele vokaalile mitte ainult pearõhulise, vaid ka kaasrõhulise silbi järel (kuid mitte rõhuta silbi järel), nt 1739. aasta piiblis *õnnetusseks*, *alandlikko*, *ma-värriseminne*, aga *sullase*, *pattune*, *kaddaka*. Rõhuliste silpide üksteisele järgnemise võimalust kinnitavad seega pika esisilbiga sõnad, mille teise silbi järele on kirjutatud topeltkonsonant, nt *taphusse pärrast*. (Hint 2000: 57) Põhimõtte märkida topeltkonsonant kaasrõhulise, aga mitte rõhuta silbi järele näib kehtivat juba Heinrich Stahli tekstides (otsustades *ne-* ja *us-*liiteliste sõnade käändevormide põhjal), nt V1/V2 järel *wannusest*, *karjaset*, *mattusex*; V3 järel *ahnusse*, *kartussest*, *ristmisse*; kaasrõhu järel *allandusse*, *kannatusset*; siiski ka *patusse*, *tunnistuse*.⁵⁰

Martin Ehala (1999, 2003) järgi on vältevahelduse teke ja vokaalikaod seotud seeläbi, et sisekadu põhjustas seni silptrohheilise keele muutumise moorasid lugevaks keeleks: kahe rõhulise silbi vahelt kadus rõhuta silp ja rõhulised silbid jäid kõrvuti. Silptrohheilises keeles ei ole järjestikused rõhulised silbid lubatud. Seega on ka Ehala lähtekohaks rütminihe. Kuid erinevalt teistest ei arva Ehala, et V3 on pikenenud, küll aga, et V2 on lühenenud kinnise silbi ees, st häälikuseaduslikult täpselt samadel tingimustel kui ülejäänud astme-

⁵⁰ Näited vana kirjakeele korpusest <http://www.murre.ut.ee/vakkur/Korpused/>

vahelduse liigid (Ehala 1997: 459-460). Ehala arusaama, et V2 on lühenenud, aga V3 pole muutunud, toetab soome keel, mille pikad silbid on kõlalt sarnased just eesti V3, mitte V2 silpidega (vt mõõtmistulemusi Pajusalu 1994). Lisaks toob Ehala välja asjaolu, et nii eesti kui ka soome keeles esineb sporaadilist nõrgenemist kinnise silbi ees. Näiteks, kui V3 tüvele liitub silpi kinniseks muutev sufiks, siis tüve välde muutub (*añde + kas > ańdekkas*). Ehala seisukohaga, et V3 ei ole pikenenud, ei nõustu Eek ja Meister, sest nende mõõtmiste järgi on praeguses eesti keeles vokaalikaoline ühesilbiline V3 sõna pikem kui kahesilbilise V3 sõna esisilp ja enam-vähem sama pikk kui kogu kahesilbiline V3 sõna, st ühesilbiline sõna *patt* on pikem kui sõnas *pattu* olev järjend *patt*. (Eek, Meister 2004: 346)

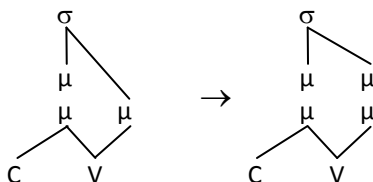
Ehala lähtub oma vältekäsitluses eeldusest, et silp on maksimaalselt kahe-mooraline. Sellise eelduse korral, kui pidada välteerinevust erinevuseks moorade arvus, tuleb järeldada, et V3 on kaks moorat ja V2 üks moora. Ehala tõdeb, et niisugune järeldus sobib hästi põhjendama fakti, et V2 silp ei saa eesti keeles olla omaette kõnetakt. Kõnetakti miinimumpikkuseks on ju kaks moorat. V2 silbi pidamine ühemooraliseks viib aga ka ebameeldiva tõdemuseni, et peavad eksisteerima pikad ühemooralised vokaalid. Ühemooralised diftongid arvatakse tõepoolest olemas olevat (vt ka ptk 4.1), kuid *ühemooriline pikk vokaal* on vasturääkivus. Ehala ise (1999: 463–164) toob näiteks fidži keele, kus teatud tingimustel diftong muutub ühemooraliseks; ainult et pikk vokaal samadel tingimustel muutub lühikeseks vokaaliks, mitte ühemooraliseks pikaks vokaaliks. Hiljem on Ehala (2003: 73–75) ühemooraliste pikkade vokaalide esitamiseks võtnud appi lisataseme prosoodilises puus, mida oletatavasti peaks esitama nii nagu joonisel 4.6.



Joonis 4.6. Pika vokaaliga V2 silp Ehala (2003) järgi

Ehala (2003: 74) ütleb, et selline V2 representatsioon on inspireeritud Hayesi (1995: 299–301) hüpoteesist, et geminaate, mis ei muuda eelnevat silpi raskeks, saaks esitada erineva taseme moorade abil. Hayes (1995: 300) formuleerib oma mudeli jaoks aga reegli, mille järgi lisatakse moorasid vastavalt segmentide sonoorsusele. Sellest järeldub, et kui teatud kvaliteediga V seondub mooraga nii madalamal kui ka kõrgemal tasemel, siis see on alati nii ja joonisel 4.6 esitatud struktuur teiseneb paratamatult struktuuriks joonisel 4.7. Kui see poleks nii, tekkiks mooraga seotud kooda kao tagajärjel tavaliselt hoopiski ühemooralised pikad vokaalid, mitte kahemooralised pikad vokaalid. Struktuuri 4.6 võimatus ei

lähe kuidagi vastuollu faktiga, et keeltes esineb ühemooralisi diftonge. Ühemooraliste diftongide esitamiseks ei ole kahetasemelist mudelit vaja.



Joonis 4.7. Moorade lisamine vastavalt sonoorsusele (Hayes 1995: 300)

Ehala mudeli järgi ja moorade lisamise sonoorsusreeglit arvestades peaks eesti keeles V2 vokaalide algus- või lõpuosas sonoorsus oluliselt langema (st vokaalid kõrgenema), V3 vokaalides aga mitte. Pikkade vokaalide algusosa kõrgenemine on küll Põhja-Eesti murretele omane nähtus, ainult et see toimub nii V2 kui ka V3 vokaalides, nt *suäre*, *suàma*, *tüö* (Teras 2003: 20–24). Kõrgenemine arvataksegi olevat alguse saanud V3 silpidest, sest on murrakuid, kus diftongistunud on ainult ülipikk vokaal (Teras 2003: 37).

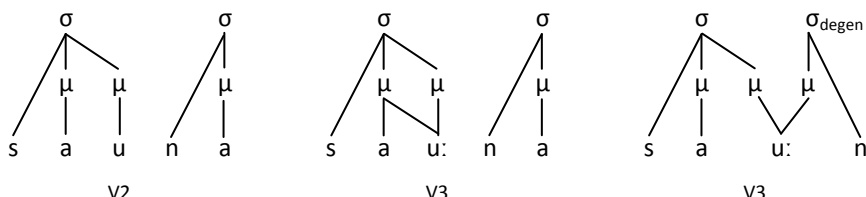
Veel üheks keeleks, kus on oletatud ühemooraliste pikkade vokaalide olemasolu, on hollandi keel. Ka hollandi keele analüüsides on soovitud lisada prosoodilisse puusse lisataset. Tavapäraselt kombineeritakse sel puhul moorateooria ja x-slottide teooria, nii et moorad määravad silbi raskuse ja x-slotid segmendi pikkuse (vt nt Lahiri, Koreman (1988)). Kuid, nagu näitab Gussenhoven (2009), on ka hollandi keel analüüsitav ilma pikkade ühemooraliste vokaalideta.

Muidugi võiks siingi öelda, et moorade lisamisel sonoorsusest lähtumine pole OT jaoks probleem, sest vastav kitsendus ei pruugi paikneda hierarhia tipus, aga lihtsam on nii problemaatilisest vältetõlgendusest siiski loobuda. V2 silbi pidamine ühemooraliseks ei ole vältimatult vajalik, nagu pole ainumõeldav seegi, et välteerinevus on otseselt tuletatav moorade arvust. Õigupoolest pole kindel isegi mitte see, et eesti keele välted erinevates sõnatüüpides on tekkinud samadel (või sarnastel) põhjustel.

Viimane seisukohavõtt väldete tekkimisest pärineb Arvo Eegilt ja Einar Meistrilt (2004: 345–348). Nemad toetuvad Tauli arvamusele, et sise- ja lõpukadu toimusid rõhu tugevnemise tagajärjel. Rõhu tugevnemine võis olla germaani keelte mõju. Germaani keeltes on toimunud sarnane muutus, nt inglise *fode* [fɔ:də] > *food* [fu:d] 'toit'. Pikkade monoftongide pikendamine ei ohusta pikkade ja lühikeste monoftongide fonoloogiliselt distinktiivset vastandust. Teise põhjusena tuleb Eegi ja Meistri sõnul arvesse keele sisemine areng, nagu seda on kirjeldanud Tiit-Rein Viitso (1995: 181):

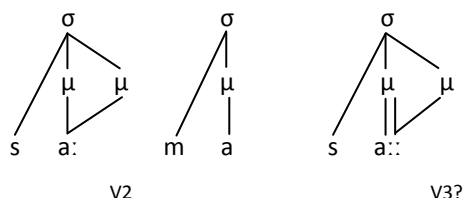
1. partitiivivormis *vakkā* muutus esisilp raskeks – *vak̄kā*,
2. raske esisilp üldistus teistesse vormidesse, nt nom *vak̄ka*,
3. toimus lõpukadu, nt nom *vak̄*,
4. tugev aste retsentraliseerus – part *vak̄ka*.

Eek ja Meister kirjutavad, et olgu germaanlaste mõjul või mitte, rõhu tugev-nemine pikendas pikka esisilpi, kusjuures takti isokroonsuse nõue soosis lahtise teise silbi lühikese vokaali redutseerumist ja kadu. Kao tulemusel on ühe-silbiline V3 sõna pikem kui sama häälikkoostisega silp kahesilbilises V3 taktis. Skemaatiliselt kujutavad Eek ja Help erineva pikkusega V3 takte ja V2 takte järgmiselt:



Joonis 4.8. V2 ja V3 Eek, Meister (2004: 352) järgi

Just nagu Ehala pakutud skeem joonisel 4.6 ei sobinud pikkade vokaalide jaoks, peaks pika vokaaliga kahesilbilistes sõnades kaduma välteeristus ka Eegi ja Helbi esitatud skeemi järgi. Diftongide puhul võib esimese moora jagamine V3 silbis küll põhjustada tajutava erinevuse, aga pikkade vokaalide puhul pole see võimalik, vt joonis 4.9. Pika vokaaliga V3 sõna esisilpi saab muidugi esitada virtuaalselt kahesilbilisena, aga siis moodustaks see omaette takti ning vastavalt Eegi ja Meistri tõlgendusele peaks niisugusele taktile järgnema rõhuline silp. Taktimine (*saa.mi*).(*ses.se*) poleks võimalik, aga (*kau.ni*).(*mas.se*) oleks võimalik. Vaidlus väldete fonoloogilise olemuse ja tekkemehhanismide üle ei ole kindlasti mitte lõppenud.



Joonis 4.9. V2 ja V3 Eek, Meister (2004: 352) järgi

4.3.3. Sise- ja lõpukadu ning neid mõjutavad kitsendused muudes keeltes





Apokoop ja sünkkoop on tuntud protsessid väga paljude keelte ajaloost ja ka tänapäevast. Näiteks mitmetes inglise keele variantides jäetakse ära sõnasisene vokaal sõnadest nagu *fam(i)ly* ja *mem(o)ry*. Tavaliselt kaob rõhuta silbi lühike vokaal, kuid kadu võib oleneda ka vokaali enda või eelneva konsonandi kvaliteedist. Alates vulgaarladina keelest ja jätkates lääneromaani keeltega on kolme- ja enamasilbiliste sõnade keskelt kadunud rõhutud vokaalid, v.a madal vokaal

a: pópulu- > *poplV* (prantsuse *peuple*, hispaania *pueblo*). Hispaania keeles on kadunud sõnalõpu *e*, kui sellele eelnes dentaalne konsonant: *sōle* > *sol* 'päike', *pane* > *pan* 'bread'. (Campbell 1999: 31–32) Vokaal võib kaduda nii kinnisest kui ka lahtisest silbist. Kinnise silbi vokaalid kaovad nt läti keeles: /spligtas/ > [spligts] 'pimestav' (Coetzee 2004: 114). Kadu ei pruugi mõjutada eelneva silbi pikkust.

Kõige lihtsam on põhjendada rõhutu švaa [ə] kadumist. Švaa on enamasti lühem kui teised vokaalid ja švaad hääldatakse nii väheste jõuga, et keele kuulaja ei pruugi seda tajuda. (Wheeler 2007: 8) Sama põhjendus sobib iga-suguste rõhuta vokaalide kadumisele. Kui sonoorsusskaalal põhineva fikseeritud hierarhia (109) liikmed on hierarhias kõrgemal kui vokaali säilimist nõudev ustavuskitsendus SÄILITA-V, siis rõhuta vokaalid kaovad. Keele arengu käigus alaneb SÄILITA-V järk-järgult. Kui SÄILITA-V on veel mõnest V → RÕHULINE kitsendusest kõrgemal, siis rõhuta vokaalid redutseeruvad švaaks, mitte ei kao (tabel 4.15). Vokaalide redutseerumist takistavad vokaalikvaliteedi säilimist nõudvad ustavuskitsendused, vt ptk 1.3.4. ja 1.3.6.

- (109) $a \rightarrow \text{RÕHULINE} \gg e, o \rightarrow \text{RÕHULINE} \gg i, u \rightarrow \text{RÕHULINE} \gg \text{ə} \rightarrow \text{RÕHULINE}$
[a] on rõhulise silbi tuumas >> [e, o] on rõhulise silbi tuumas jne.

Tabel 4.15. Vokaalide redutseerumine ja kadu

A.	/a/	SÄILITA-V	$a \rightarrow \text{RÕHULINE}$	$e, o \rightarrow \text{RÕHULINE}$	$i, u \rightarrow \text{RÕHULINE}$	$\text{ə} \rightarrow \text{RÕHULINE}$
	a. a		*!			
	b. e			*!		
	c. u				*!	
	d.  ə					*
	e. 	*!				
B.	/a/	$a \rightarrow \text{RÕHULINE}$	$e, o \rightarrow \text{RÕHULINE}$	$i, u \rightarrow \text{RÕHULINE}$	$\text{ə} \rightarrow \text{RÕHULINE}$	SÄILITA-V
	a. a	*!				
	b. e		*!			
	c. u			*!		
	d. ə				*!	
	e.  					*

Rõhu puudumisest tingitud vokaalikadusid on peetud OT jaoks problemaatilisteks, sest sisendist väljundi tuletamisel ei moodustata vaheastmeid: rõhuta vokaalid tuleb kaotada samaaegselt rõhkude paigutamisega. John J. McCarthy (2008b: 529) toob selle probleemi ilmetamiseks näiteid aguaruna⁵¹ keele pikkadest sõnadest, mille puhul ei saa kuidagi otsustada, millised vokaalid kao-

⁵¹ Peruus kõneldav indiaanikeel.

tada, millised alles jätta. Tabelis 4.16 rikuivad mõlemad kandidaadid kitsendusi täpselt ühepalju. Probleem on lahendatav, kui loobuda OT paralleelsusnõudest ja võtta kasutusele mõni mudel, mis lubab mitmeastmelist genereerimist (nt McCarthy *Harmonic Serialism*; vt ka ptk 1.1.) Kui jätta vokaali kadu või säilimine sõna segmentaalkoostise määrata, ei pruugi tulemus olla õige ja puuduks võimalus näidata, et kaod ja rõhud on tegelikult seotud. Aguaruna keeles tuleks sisendvormid kõigepealt taktida (/itʃinakaŋumina/ → (itʃi)(na'ka)(ŋu'mi)na), seejärel kaotada rõhuta vokaalid, v.a esisilbist ((itʃi)(na'ka)(ŋu'mi)na → [(itʃin)(kaŋ)(min)]) (McCarthy 2008b: 529-531)

Tabel 4.16. Vokaalikadude määramatus

/itʃinakaŋumina/ 'sinu pott (akk)'	JOONDA (takt,PrS,V)	JOONDA (takt,PrS,P)	V → RÕHULINE	SÄILITA-V
a. ☞ (itʃinØ)(kaŋØminØ)	*	*	**	***
b. ☹ (itʃØnakØ)(ŋuminØ)	*	*	**	***

John Alderete (2001: 239) on sama probleemi lahendanud, oletades pseudo-kadu. Pseudokao puhul vokaalid küll kaovad, aga silbialgused ei muutu koodadeks, vaid jäävad alles ilma tuumata silpidena: (itʃi).(n.'ka)(ŋ.'mi).n. McCarthy (2008b: 531–532) väitel läheb Alderete analüüs vastuollu mitmete faktidega aguaruna keelest, näiteks peaks silbialguse [h̃] vahelduma silbikooda [ŋ]-ga ([suŋ.kũ.h̃n̄] ~ [suŋ.kuŋ]), mitte *[suŋ.kũ.h̃] 'gripp (akk ~ nom)').

Eeltoodud analüüside taustal näib üllatav, et aguaruna vokaalikadude õigeks toimumiseks piisab teatud eelduste korral kitsendusest *KOMPLEKSNE, mis välistab kolme või enama konsonandi järjendid. Vajalikud eeldused, mis nii Alderete kui McCarthy esitatud andmete põhjal näivad kehtivat, on: (1) keeles pole sõnasiseseid vokaaliga algavaid silpe, (2) teisest silbist kaugemal pole sisendis CC-järjendeid. Aguaruna vokaalikaod on problemaatilised seetõttu, et toimuvad rütmiliselt: kaob iga teise silbi vokaal. CVCVCVCV... järjendites toimub niisugune rütmiline kadu paratamatult siis, kui püütakse kaotada võimalikult palju vokaale, aga kolm konsonanti ei tohi järjestikku sattuda. Kui kadu toimuks järjestikustes silpides, tekkiks CCC-ühend: CV₁CV₂CV₃CV₄ → CV₁CCCV₄. Kui kadu toimuks igas kolmandas silbis, ei kaoks maksimaalsel hulgal vokaale (tabel 4.17; vokaalid, mis peaks kaduma on lihtsama jälgitavuse huvides väikses kirjas).

- (110) *KOMPLEKSNE
Silbi servas on maksimaalselt üks konsonant (Prince, Smolensky 2004 [1993]: 94–97).
- (111) SÄILITA-V/KT
Igal sisendi vokaalil, mille naaberhäälikud kuuluvad väljundis samasse kõnetakti, on vaste väljundis.

- (112) BINAARNET
Taktis on kaks moorat või kaks silpi (McCarthy, Prince 1993a: 46).

Tabel 4.17. Vokaalikadude määramine *KOMPLEKSNE abil



/CV ₁ CV ₂ CV ₃ CV ₄ CV ₅ CV ₆ CV ₇ /	BINAARNET	SÄILITA-V/KT	*KOMPLEKSNE	V→RÕHULINE
a. (CV ₁ CV ₂ C)CV ₄ CCV ₆ C				***
b. (CV ₁ C)CV ₃ CCV ₅ CCV ₇	*!			***
c. (CV ₁ CCV ₃ C)CV ₅ CCV ₇		*!		***
d. (CV ₁ C)CV ₃ CCV ₅ CV ₆ C	*!			***
e. (CCV ₂ CCV ₄ C)CV ₆ C		*!*	*	**
f. (CV ₁ CCCV ₄ C)CV ₆ C		*!*	*	**
g. (CV ₁ CV ₂)CV ₃ CCCV ₆ C			*!	***
h. (CV ₁ CV ₂)CV ₃ CCV ₅ CCV ₇				****!
i. (CV ₁ CV ₂)CV ₃ CCV ₅ CV ₆ C				****!
j. (CV ₁ CV ₂)CV ₃ CV ₄ CCV ₆ C				****!
k. (CV ₁ CV ₂)CV ₃ CV ₄ CCV ₆ C				****!

Niisugune analüüs sobib paremini ka faktidega, et aguarana on tegelikult ühe rõhuga keel ja et konsonandid ei ole selles keeles mooraga seotud (vt Alderete 2001: 235). Ma ei tea, kas on keelenähtusi, mille analüüsimisel OT abil on ain-saks võimaluseks mitmetasandiline OT. Eesti keele vokaalikaod on kirjel-datavad traditsioonilise OT abil.

Sugugi mitte kõik uurijad ei pea vokaalikadude puhul primaarseks rõhutu vokaali vältimist. Kuigi vokaalikadude tagajärjel tekkivad keerulisemad silbi-struktuurid, on siiski leitud, et apokoobil ja süngoobil on ka prosoodilised põhjused (või ainult prosoodilised põhjused). Näiteks Ricardo Bermúdez-Otero ja Richard M. Hogg (2003: 109–115) analüüsivad vanainglise keele ühe dialekti vokaalikadusid, lähtudes eeldusest, et rõhusüsteem kasutas mooralisi trohheusi. Võimalikud kõnetaktid vanainglise keeles olid seega ($\sigma_\mu\sigma_\mu$) ja (σ_μ), mis joondati vasakule. Niisuguse keele puhul saab apokoopi kirjeldada meetrika-väliste silpide vältimisena, mida põhjustab kitsendus SILPTAKTIS, kusjuures vokaali kadu on vajalik ainult raske silbi järel (tabel 4.18).

- (113) SILPTAKTIS
Iga silp kuulub mõnda takti (Kager 1999: 162).
- (114) RÜTMIKONTUUR
Takti lõpetab tugevale moorale järgnev nõrk moora (Kager 1999: 174).



Tabel 4.18. Vokaalikadu taktimata silbist

/CVCV/	RÜTMIKONTUUR	SILPTAKTIS	SÄILITA-V
a.  (CV _μ .CV _μ)			
b. (CV _μ C _μ)			*!
/CVCCV/			
a.  (CV _μ C _μ C)			*
b. (CV _μ C _μ .CV _μ)	*!		
c. (CV _μ C _μ).CV _μ		*!	

Ka CVCV takti viimase vokaali kadu on võimalik analüüsida prosoodiakitsenduste abil. Maria Gouskova (2003: 73) näitab, et kitsendus, mis eelistab CVC jalgu CVCV jalgadele, on RÕHULINERASKE. Gouskova eelistab vokaalikadude kirjeldamisel prosoodiakitsendusi (nagu RÕHULINERASKE) struktuuri välistavatele kitsendustele (nagu $V \rightarrow R\hat{O}HULINE$), sest nii on võimalik sünkooپی seostada teiste protsessidega, mis põhjustavad ($\sigma_{\mu\mu}$)-taktide teket, näiteks vokaali pikenemine islandi keeles või konsonandi gemineerumine itelmeeni keeles. (Gouskova 2003: 70–84)

- (115) RÕHULINERASKE
Rõhuline silp on raske (Kager 1999: 268).

Tabel 4.19. Vokaalikadu raskete silpide tekitamiseks

A.	/CVCV/	RÕHULINERASKE	EILISA-μ	SÄILITA-V
	a. (CV _μ .CV _μ)	*!		
	b.  (CV _μ C _μ)			*
	c. (CV _{μμ} .CV _μ)		*!	
B.	/CVCV/	RÕHULINERASKE	SÄILITA-V	EILISA-μ
	a. (CV _μ .CV _μ)	*!		
	b. (CV _μ C _μ)		*!	
	c.  (CV _{μμ} .CV _μ)			*

Apokooپی ja sünkooپی ei ole sugugi alati koos käsitletud. John J. McCarthy (2005b: 12) on esitanud kitsenduse $*V]_{PrS}$, Jerzy Rubach ja Geert E. Booij (2001: 48) kitsenduse APOKOOP, mis mõlemad keelavad sõnalõpulised vokaalid. McCarthy põhjendab sõnalõpulise vokaali keelu vajalikkust sellega, et on keeli, kus sõna lõppu lisatakse epenteetiline konsonant.

Vokaalikaod erinevad keeliti veel sellegi poolest, kas vokaaliga seotud olnud moora säilitatakse või mitte, st kas toimub kompensatoorne pikenemine. Tavaliselt põhjustab kompensatoorset pikenemist mooraga seotud koodakonsonant, aga ka vokaali kao tagajärjel pole pikenemine haruldane. Näiteks inglise keele ajaloos on leidnud aset muutus [talə] > [ta:l] (Hayes 1989: 266–267). Eriti

huvitav asepikeendus toimub paali keeles, kus *o* võib muutuda poolvokaaliks, kaotab sellega oma moora ja põhjustab järgneva vokaali pikenemise: /so ajja/ > *svājja* 'täna'. (keelenäide Rhys Davids, Stede 1921-5: 655, viidatud Kiparsky [ilmumas]: 1 kaudu).

Kompensatoorne pikenemine on samuti üks neid nähtusi, mida peetakse traditsioonilise paralleelse OT jaoks problemaatiliseks. Arvestades, et kooda ei ole leksikonis mooraga seotud, ei saa kompensatoorset pikenemist põhjustada SÄILITA-μ. On arvatud, et ka vokaalid ei pruugi leksikonis olla mooraga seotud, sest seegi oleks liiane info. Paul Kiparsky soovib kasutada jällegi mitmetasemelist OT-d (konkreetselt *Stratal OT*, Kiparsky [ilmumas]). Pean siiski lihtsamaks lahendust, kus moorat säilitavad kitsendused on defineeritud tavapärasest veidi erinevalt, nt „Iga sisendi vokaalile (või CC-järgendile) vastab üks moora väljundi moora-tasemel“.

Eesti keel ei ole ainuke, kus on arvatud toimunuvat vokaalikao tagajärjel asepikeendus, mis on kaasa toonud ternaarse pikkusvastanduse. Näiteks dinka⁵² keeles vastanduvad [rɔ̃tɪ] 'kaenlaauk (sg)', [rɔ̃ɔ̃tɪ] 'nõid (sg)' ja [rɔ̃ɔ̃ɔ̃tɪ] 'nõid (pl)'. Kolmikvastandus on tekkinud seoses sõna lõpuvokaali kaoga, vrd sugulaskeelte dinka ja päri struktuure näites (116). Bert Remijnseni ja Leoma Gilley foneetilise analüüsi järgi on dinka kolmikvastanduses oluline just vokaali pikkus, mitte kvaliteet, intensiivsus, kooda pikkus vm. (Remijnsen, Gilley 2008)

(116)	<i>Päri</i>	<i>Dinka</i>
	CVC	CVC
	CVC-V	CVVC
	CVVC	CVVC
	CVVC-V	CVVVC

Vokaalipikkuste kolmikvastandust on oletatud ka saksa keele Kölni dialektis, kuid seal on tegemist pigem binaarse vastandusega, millele lisandub toonierinevus. Ka selle toonierinevuse kujunemises on olnud oluline roll apokoobil. Üks võimalikke arenguteid on järgmine. Kõigepealt pikenes kahesilbilistes taktides rõhuline silp (VCə → VVCə). Seejärel kadus sõna lõpust švaa ja samal ajal toimus lühikeste silpide analoogiapikenemine (VVCə → VVC ja VC → VVC). Kui švaa ei oleks kadunud, oleks analoogia teel toimunud lihtsalt paradigmade ühtlustumine (saksa kirjakeeles *Weg~Wege* [ve:k~ve:gə]), aga švaa kadu viis vormihomonüümiani. Selle vältimiseks kujunes toonierinevus. Põhjapoolsete alamsaksa murrete ülipikkus (vrd [braut] 'pruulib' ja [bra:ut] 'pruut') kujunes aga hoopis foneetilisest pikkuserinevusest heliliste ja helitute silbikoodade ees, mis fonologiseerus jällegi pärast apokoopi. Neis murretes on tegemist tõesti pikkuse, mitte põhitooni erinevusega, aga see kontrast ilmneb ainult obstruentide ees. (Gussenhoven, Peters 2004) Näiteid eesti keelele geograafiliselt lähedastest keeltest, kus esineb eesti kolme välte süsteemiga sarnane vaheldus, on esitanud

⁵² Lääne-niiluse keel, mida kõneldakse Sudaanis.

ka Urmas Sutrop (1999), pidades eesti kolme vädet balti polütoonilise keeleliidu hiliseks arenguks polütoonilise ja domineeriva sõnarõhu koosmõjul.

4.3.4. Vokaalide lühenemine ja kadu eesti keeles

4.3.4.1. Muudatused järgsilpide vokaalijärjendites

Klusiilikadude tagajärjel olid keelde tekkinud vormid, mille järgsilpides paiknesid kõrvuti kaks vokaali. Need vokaalid võisid kas koonduda ühte silpi või jääda kahte erinevasse silpi: **(pi.me).a*, **(jal.ka).a*, **(sel).(ke.an)*, **(sel).(keas.ta)* (vt ptk 4.2.3.3). Tänapäeva keeles on iga niisuguse vokaalijärjendi asemel üksikvokaal, v.a *Vi*-difongid, mis on säilinud.

Kuigi iga mõeldava vokaalijärjendi kohta pole keeles näiteid ja olemasolevad näited on põhiosas väiksest hulgast muutevormidest (infinitiiv, gerundiiv, partitiiv), ilmneb tendents, et kadunud on sonoorsem vokaal (tabel 4.20). (See ei kehti vokaalidevahelise *h* kao puhul, sest juba enne *h* kadu olid vokaalid sarnastunud, mis tekitas tänapäeva keelde vormid *maha* ja *suhu*, mitte **maahen* > **mahe* ja **suuhen* > **suhe*, vt Kettunen 1962: 175, Laanest 1975: 76.) Lauri Kettunen (1962: 182) on oletanud, et teine vokaal säilis sel juhul, kui sellele langes rõhk. Selline seletus eeldab analoogiamuutusi, nt sõnas *õhtu* (**ehtako*) on nominatiivi vokaal sel juhul genitiivi jt käänete analoogial, sõna *neitsi* vormides (nt *neitsist*) ootaks *i* asemel *e*-d (< **neütsütestä*).

Tabel 4.20. Vokaalikaod V_1V_2 järjendites (vokaalharmooniat arvestamata)
(näitesõnad Kettunen 1962: 178–182 ja Kask 1967: 158–167 järgi)

Langev sonoorsus	Säilis	Näide
a ^e	e	<i>jalka^äten</i> > <i>jalge</i> <i>anta^ätesa</i> > <i>andes</i> <i>ela^ätek</i> > <i>elage</i>
a ^o	o	<i>õhta^{ko}</i> > <i>õhto</i> > <i>õhtu</i> (o>u)
a ^u	u	<i>silmä^üpi</i> > <i>silmib</i> (ü>i)
o ^u	u	<i>lahkouma-</i> > <i>lahkuma</i>
e ^u	u	<i>julke^üs</i> > <i>julgus</i>
Tõusev sonoorsus	Säilis	Näide
{i,u}{e,o}	?{u,i}	<i>neits^üten</i> > <i>neitsi</i> (ü>i)
i ^a	i	<i>vokki^ä</i> > <i>vokkia</i> > <i>vokki</i> <i>külki^ä</i> > <i>külkiä</i> > <i>külgi</i>
u ^a	u	<i>laulu^ä</i> > <i>laulua</i> > <i>laulu</i> <i>istu^ä?</i> > <i>istu</i> (murretes)
e ^a	e	<i>tähte^ä</i> > <i>tähteä</i> > <i>tähte</i> <i>valke^ä</i> > <i>valkea</i> > <i>valge</i>
o ^a	o	<i>pe^lto^ä</i> > <i>pe^ltoa</i> > <i>pe^ldu</i> (o>u)

Sonoorsusest lähtunud vokaalikadu annaks veel ühe lisatõuke mitmuse omastavas analoogiatunnuse levikuks. Kui oletada, et vokaali säilimine olenes rõhust, langenuks *u/i*-tüveliste sõnade mitmuse omastav kokku mitmuse osastava analoogiatunnusega, juhul kui see ikka oli *e*-line ja juba kasutusel. Põhja-Eestis on *u/i*-tüvelistest sõnadest *e*-partitiivi ainult üksikutes murrakutes, levinud oli hoopis *a*-partitiiv (Rätsep 1979: 17–20). Igal juhul ei aitaks *e*-lise osastava kasutuselevõtt vormihomonüümiat vähendada. Kui vokaali säilimine sõltus sonoorsusest, tekkis *u/i*-tüvedes väga ulatuslik vormihomonüümiat ja põhjendatud on nii mitmuse omastavas kui osastavas analoogiatunnuse kasutuselevõtt.

- (117) Sg.part: **vokkaṭa > vakkia > vokki*
 Pl.gen: (kaob sonoorsem V) **vokkaṭen > vakkien > vokki*
 (kaob rõhuta V) *> vokke*
 (tänapäeval analoogiatunnusega *vokkide*)
 Pl.part: **vokkaṭa > vakkia > vokki*
 (tänapäeval analoogiatunnusega *vokke ~ vokkisid*)
 Vrd
 Sg.part: **jalkaṭa > jalga*
 Pl.gen: (sonoorsem V = rõhuta V) **jalkaṭen > jalkaen > jalge*
 (tänapäeval pigem analoogiatunnusega *jalgade*)
 Pl.part: **jalkaiṭa > jalkoiṭa > jalkoa > jalgu*

Niisiis võib sonoorsushierarhia põhjal tuletatud kitsenduste hierarhiat (kordan varasemat esitust (109)) pidada oluliseks ka vokaalijärjendite redutseerumisel. Sonoorsed vokaalid sobisid pigem rõhulistes silpidesse ja kui järgsilpides oli valida mitme vokaali vahel, eelistati vähem sonoorset. (Sõnasisene vokaaliga algav silp ei tohtinud olla rõhuline, vt 4.2.3.3) Vokaalikvaliteedi muutuse vokaalijärjendites kutsus esile kitsendus ÜHTI[*x*], kus *x* antud juhul koondab kõik eesti vokaalide määramisel olulised tunnused (eespoolsus, kõrgus, labiaalsus). ÜHTI[*x*] paiknes hierarhias madalamal kui klusiilide kadu nõudvad kitsendused. Vokaalide kadu takistav SÄILITA-Vμ paiknes neist kitsendustest kõrgemal.






- (118) $a \rightarrow \text{RÕHULINE} \gg e, o \rightarrow \text{RÕHULINE} \gg i, u \rightarrow \text{RÕHULINE} \gg$
 $\emptyset \rightarrow \text{RÕHULINE}$

- (119) ÜHTI[*x*]
 Kõrvuti paiknevatel väljundi segmentidel on tunnuse *x* väärtus ühesugune (Lombardi 2000, Baković 2007: 336).
 $x \in \{[\text{kõrge}], [\text{madal}], [\text{ees}], [\text{taga}], [\text{labiaalne}]\}$

Kuna $V \rightarrow \text{RÕHULINE}$ kitsendused ei määra mitte seda, millised vokaalid peavad olema rõhulistes positsioonides, vaid seda, millised vokaalid ei tohi olla rõhuta positsioonides, siis järjendi esimese vokaali võimalik rõhulisus ei mõjuta väljundit. Eri silpidesse kuuluvate erineva sonoorsusega vokaalide puhul

muutub igal juhul sonoorsem (tabel 4.21). Võrdse sonoorsusega vokaalide puhul oleneb tulemus ustavuskitsendustest.

Tabel 4.21. Vokaalimuutused V_1V_2 järjendites

A.	/ea/	ÜHTI[x]	IDENTNE-V	$a \rightarrow R\ddot{O}HULINE$	$e,o \rightarrow R\ddot{O}HULINE$
	a. e.a	*!		*	*
	b.  e.e		*		**
	c. a.a		*	*!*	
	d. i.i		**!		
	/eCa/				
	a.  e.Ca			*	*
	b. a.Ca		*!	**	
	/ea/				
	a. é.a	*!		*	
	b.  é.e		*		*
	c. á.a		*	*!	
B.	/ae/	ÜHTI[x]	IDENTNE-V	$a \rightarrow R\ddot{O}HULINE$	$e,o \rightarrow R\ddot{O}HULINE$
	a. a.e	*!		*	
	b.  e.e		*		**
	c. a.a		*	*!*	
	/ae/				
	a. á.e	*!			*
	b.  é.e		*		*
	c. á.a		*	*!	

Kui klusiili kao tagajärjel tekkis diftong, mitte eri silpidesse kuuluvate vokaalide järjend, pole $V \rightarrow R\ddot{O}HULINE$ kitsendustest kasu, sest diftongid paiknesid igal juhul rõhulistes silpides. Siin võis oma osa olla paradigma ühtsust nõudvatel väljunditevahelistel ustavuskitsendustel, aga samamoodi võimalik on, et eksisteerib ka hierarhia $V \rightarrow PEAR\ddot{O}HULINE$ kitsendustega.

Vastuseta on veel küsimus, miks kitsendus ÜHTI[x] ei mõjunud Vi järjenditele, nt **selkeṭita* > *selgeid*. Üks mõeldav seletus on, et Vi järjendid muutusid enne diftongideks, kui ülejäänud VV järjendites hakkas toimuma assimilatsioon. Jan Maddiesoni (1984) järgi eelistatakse keeltes diftonge, mille üks element on kõrge vokaal. Diftongi moodustajate kaugus üksteisest näib olevat ebaoluline: *ei*, *ie* ja *ou* esinevad sama sageli kui *ai*, *ui*, *au* (Maddieson 1984: 134). Haruo Kubozono on põhjalikult uurinud diftonge jaapani ja inglise kirjakeeles ja jõudnud järeldusele, et *u*-lõpulised on markeeritumad kui *i*-lõpulised. *au* esineb harvem ja on vähem stabiilne kui *ai*. (Kubozono 2001) Kui diftongid on eelistatult kõrgenevad, diftongi üks moodustaja peaks olema kõrge

vokaal ja eesvokaal on parem kui tagavokaal, siis nende eelistuste väljendamiseks sobib kitsendus DIFTONG- V_i .

Tabelist 4.22 on näha, kuidas senised V_i järjendid muutusid diftongideks, muud $V_1.V_2$ järjendid $V_1.V_1$ või $V_2.V_2$ järjenditeks. Prosoodilistel põhjustel tekkivad V_1V_2 diftongid muutuvad pikkadeks vokaalideks. Hierarhia tipus oli ka tunnuste lisamist keelav ustavuskitsendus, mis takistas nt $a.e$ muutumist $i.i$ -ks, samuti rõhutute üksikvokaalide kõrgenemist. Seda kitsendust ei ole tabelisse märgitud. Täpsustada tuleb ka kitsenduse $*VV$ varasemat definit-siooni, nii et see ei keelaks diftonge, vt (121).

(120) DIFTONG- V_i
Diftong on i -lõpuline.

(121) $*V_{\mu\mu}$
Vokaal ei ole pikk.

Tabel 4.22. V_i diftongide säilimine

/ai/		DIFTONG- V_i	$*V_{\mu\mu}$	SILBIALG	ÜHTI[x]	IDENTNE-V
a.	a.i			*!	*	
b.	ai				*	
c.	i.i			*!		*
d.	ii		*!			*
e.	a.a			*!		*
/ae/						
a.	a.e			*	*!	
b.	ae	*!			*	
c.	e.e			*		*
d.	ee		*!			*

4.3.4.2. Vokaalide kadu lahtistest järgsilpidest

Nagu teiste keelte puhulgi, pole ka eesti keele vokaalikadude korral selge, kas neid tuleks analüüsida kui kõikide rõhuta vokaalide kadu, mis oli teatud juhtudel blokeeritud, või kui prosoodiakitsenduste tekitatud protsessi, millega välditi tasakaalustamata jalgu ($\sigma_{\mu\mu}\sigma_{\mu}$ või $\sigma_{\mu}\sigma_{\mu\mu}$) ja taktimata silpe.

Esimesel juhul, kui eeldada $V \rightarrow R\ddot{O}HULINE$ vms kitsenduste tõusu hierarhias, tuleks välistada kadu pearõhulises (CV.CV) taktis. Klusiilide kao puhul oli oluline esisilbi pikkus (vt ptk 4.2.3.3). Vorm $*(sel).(ke.an)$ oli võimalik, kuna esisilbi koodakonsonandiga sai siduda moora, mis muutis silbi raskeks ja sobivaks iseseisvat kõnetakti moodustama. Samal viisil ei saanud pikendada $*(pim).(me.an)$, sest seda blokeeris gemineerumist takistav kitsendus

ÜHESILBIS. Muutuse *kala* > **kal* korral aga ei jaguneks *l* kahte silpi, nii et selle mittetoimumisele oleks vaja muud selgitust. **kal* oleks igati korrektne kahemooriline sõna. Segadust suurendab asjaolu, et kaasrõhulistes kõnetaktides oli muutus CVCV > CVC võimalik, nt **(ma.ta).(la.ta)* > *(ma.Da).(lat)*.

Üks võimalus on väita, et CVC oleks sisusõnana siiski liiga lühike. Patrik Bye (1997: 61) järgi on eesti keeles sisusõna minimaalne pikkus kaks silpi, kusjuures V3 sisaldab nn degenereerunud silpi. René Kageri (1996b) analüüsis on sõnalõpuline konsonant meetrikaväline, nii et CV<C> on liiga lühike moodustama omaette kõnetakti. Niisugused seletused ei saa aga kehtida sisekao puhul, sest sisekao tulemuseks on igal juhul vähemalt kahesilbiline (seega piisavalt pikk) sõna. Sisekao puhul tuleks arvestada sõna struktuuri ja põhjendada, miks nt **elamaan* on parem kui **elmaan*, aga **laulamaan* halvem kui **laulmaan*.

Kui oletada, et vokaalikaod pole tingitud mitte rõhuta vokaalide vältimisest, vaid sõna struktuuri parandamisest, tuleb appi võtta mooratrohheilisi keeli iseloomustav kitsendus RÜTMIKONTUUR, mis eelistab ($\sigma_{\mu\mu}$) takti ($\sigma_{\mu\mu}\sigma_{\mu}$) taktile, ja oli eesti keeles juba varemgi oluline (vt ptk 3.1). Takte ($\sigma_{\mu\mu}$) ja ($\sigma_{\mu}\sigma_{\mu}$) peetakse ühevõrra headeks trohheusteks: mõlemad on tasakaalustatud ja mõlemad on kahemooralised. ($\sigma_{\mu}\sigma_{\mu}$) taktides poleks lõpukaol mõtet, sest see ei muudaks takti vähem markeerituks. Niisiis, kui peamine vokaalikadude motivaator oli RÜTMIKONTUUR, jääb kadu kaasrõhulistes ($\sigma_{\mu}\sigma_{\mu}$) taktides ikkagi seletuseta. Sise- ja lõpukaol näib olevat kaks erinevat motivaatorit. Üks, mis kaotas vokaalid sõna lõpust, ja teine, mis vältis tasakaalustamata takte ja taktimata silpe. Võimalik, et üks motivaatoreist rakendus varem ja kutsus esile ka teise.

Peatükis 4.2.3.2 kirjeldasin juba esimesi vokaalikadusid sõna lõpus. Üldine rõhuta vokaalide kadu sai arvatavasti alguse moorat jagavatest (st klusiilidele järgnevatest) vokaalidest. Kordan siin varasemat tabelit 4.8 selle kohta veidi täielikuma kitsenduste hierarhiaga. Tabelisse ei ole märgitud vokaali pikendamist keelavat kitsendust.

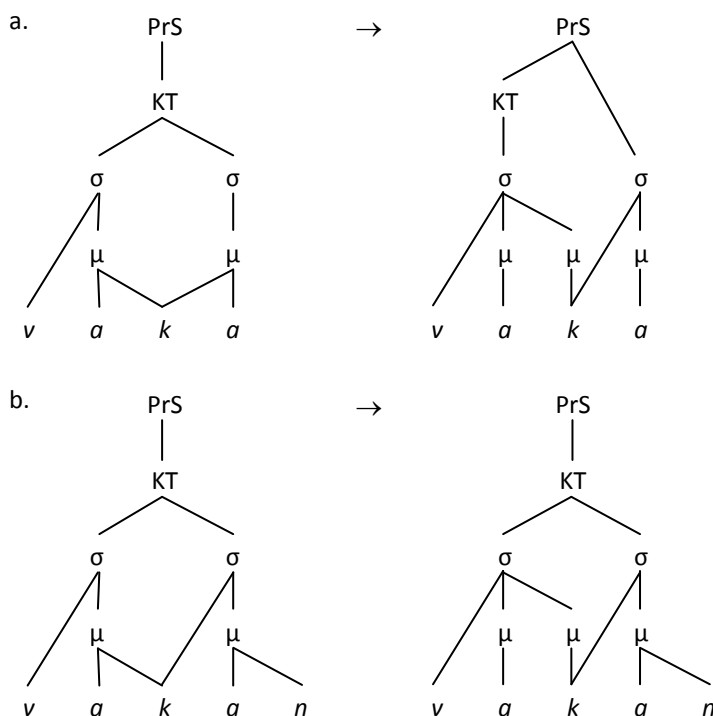
Tabel 4.23. Lühenenud vokaali kadu sõna lõpust

/matala _{μ1} / + /ta _{μ2} /	RASKE RÕHULINE	KOODA TAKTIS	*JAGATUD- μ	*μ/HELITU	SÄILITA- Vμ	SÄILITA- V
a. ... a _{μ1} .t _{μ2} a _{μ2})			*!			
b. ☞ ... a _{μ1} t _{μ2})				*		*
c. ... a _{μ1} t _{μ2}	*!	*		*		*
d. ... a _{μ1} t		*!			*	*

Selline hierarhia põhjustab vokaali kao ka osa kahesilbiliste sõnade lõpust. Täpsemalt, sõna des, kus kaduva vokaali moora oli võimalik siduda mõne esisilbi häälikuga, muutmata seda silpi kolmemooraliseks või lühikest vokaali pikendamata. Esisilbi lühikese vokaali pikendamine oli keelatud kas või seetõttu, et vokaalipikkus eristas tähendusi. Vastavat ustavuskitsendust ei ole ma tabelites hierarhia tippu märkinud. Niisiis, lõpuvokaal sai kaduda sõnast **jalka*,

kus vabanev moora seoti silbi koodaga ($/ja_{\mu 1}lka_{\mu 2}/ > ja_{\mu 1}l_{\mu 2}k_{\mu 2}$); aga esialgu ei saanud kaduda nt sõnas **konna*, kus /n/ oli leksikaalselt mooraga seotud ja veel ühe moora lisamine tekitanuks kolmemooralise silbi.

Et vabanevate moorade sidumine koodakonsonantidega oleks võimalik eelnevaid lühikesi vokaale pikendamata, ei saanud hierarhias kõrgel kohal enam olla kitsendust **μ/HELITU*, mis oli olnud oluline algse geminaatide vahelduse tekkimisel ja tinginud säiliva moora jagunemise tuuma ning kooda vahel (ptk 3.2.4). **μ/HELITU* alanemine hierarhias tõi muidugi kaasa geminaatide astmevahelduse teisenemise. /CVC_μ/-esisilbiga sõnades asendus algne pikkuse vaheldumine erineva taktimisega, vt joonis 4.9 ja tabel 5.2 lisas (lk 246).



Joonis 4.9. Geminaatide astmevahelduse teisenemine

Vokaali kadu klusiili järelt võis soodustada ka teiste sõnalõpuliste vokaalide kadu. Samuti lõi vokaalikadude lubamine sõna lõpus (kitsenduse SÄILITA-V alanemine hierarhias) võimaluse vältida kitsenduse RÜTMIKONTUUR rikkumisi vokaalikadude abil (seni oli pika rõhulise silbi järgne lühike silp taktimata). Vokaalikadude üldistumisele võib olla veel kolmaski, foneetiline põhjendus. Nagu mitmed vältetekke uurijad on osutanud (vt 4.3.2), tekkis pärast nõrkade klusiilide kadu järgsilpi pikk vokaal, mille surve intensiivistati pearõhulist silpi. Kui pearõhu intensiivistumine levis ka sõnadesse, kus polnud pika vokaaliga järgsilpi, võis intensiivsem esisilp põhjustada järgneva vokaali redutseerumise ja kao.

Siinse analüüsi järgi põhjustas järgsilbi VV järjend pikemates sõnades rõhuliste silpide pörke, nt **(sel).(kea).ta*. Kuigi taoliste vormide sagedus keeles ei olnud väga suur, oli neis sõnades vähenenud senine selge erinevus pearõhuliste silpide ja järgsilpide vahel, vrd varasem **(sel).ke.(da.ta)*. Uus põlvkond ehk soovis pearõhu olulisust oma grammatikas säilitada ning muutis seetõttu esisilbi senisest raskemaks. Kuigi, niisama hästi oleks võinud ka pikka vokaalainest järgsilbis lühendada. Kui oletada, et esisilbi pikendamine leidis aset ja et see muutus polnud ainult foneetiline, siis tekkib küsimus, milline kitsendus muudaks niigi raske, kahemooralise silbi veel raskemaks, kas see tähendaks moora lisamist või midagi muud ja millised tagajärjed sellel oleksid teistsuguse struktuuriga sõnadele.

Paul Kiparsky ja Karl Pajusalu (vt Pajusalu 2002: 202–205) on setu prosoodia analüüsis oletanud kitsenduse TIPULTKAALULE olemasolu, mis nõuab sõna prosoodilisteks tippudeks olevate jalgade pikendamist, põhjustades nii teise silbi vokaali pikendamist pearõhulistes (CV.CV) taktides kui ka (CVX) taktide ülipikkust: /kala/ > (ka_μ.la_{μμ}), /sa_{μμ}/ > (sa_{μμμ}). See kitsendus on analoogne kitsendusega RÕHULINERASKE (otsetõlkes inglise keelest RÕHULTKAALULE), mis nõuab rõhuliste silpide pikendamist (kahemooralisust) ja on oluline paljudes indoeuroopa keeltes. Eesti keeles ei olnud (CV.CV)-taktides võimalik rõhulise silbi häälikuid pikendada, sest see oleks kaotanud leksikaalsed pikkus-kontrastid esisilbis. (Pajusalu 2002)

Põhimõtteliselt on TIPULTKAALULE puhul tegemist teise moora pikene-misena või viimase moora pikenemisena tuntud nähtuse kirjeldusega OT raames. Teise moora pikenemine ilmneb leksikaalsetest kontrastidest hoolimata ka soome keeles: tugevalt aktsentueeritud CV.CV sõnades on viimane vokaal oluliselt pikem kui esimene, CVN.CV sõnades on N pikenenud (Suomi jt 2003, 2008: 91). Arvatavasti sama nähtust kirjeldab Anthi Revithiadou (2004) seoses trohheiliste ja jambiliste rõhusüsteemide erinevusega, kasutades samuti kitsen-dusi RÕHULINERASKE ja (TIPULTKAALULE analoogi) LÕPUPIKENEMINE 'takti viimane silp on pikendatud'. Kitsenduse LÕPUPIKENEMINE eesmärk trohhei-listes keeltes on Revithiadou arvates siiski rõhutu silbi lühenemise vältimine, trohheiliste (CV.CV) taktide teise silbi kahemooraliseks muutumist ei pea ta võimalikuks, kuigi tema esitatud kitsenduste hierarhia suudaks selle esile kutsuda. Jambilistes keeltes on lõpupikenemine (moora lisamise tähenduses) tavaline, sest mõlemad kitsendused soosivad seda. Nii seletub, miks jambid on eelistatult tasakaalustamata, aga trohheused tasakaalustatud. (Revithiadou 2004)

Kui jambide ja trohheuste erinevust saab seletada lõpupikenemisega, siis muutub René Kageri (1992, 1999: 171–175) tugevate ja nõrkade moorade eristus kasutuks ja ka kitsendust RÜTMIKONTUUR pole vaja (vt pkt 3.1.2). Seda siiski vaid juhul, kui oletada, et lõpupikendusega kaasneb moora lisamine. Suomi jt (2003) teise moora pikendamisel moora lisamist ei arva toimuvat. Moora pikenemist võiks ehk käsitleda ka Kageri analüüsist lähtuvalt: nõrga moora tugevamaks muutumisena. Jätan selle küsimuse esialgu lahtiseks.

Kuigi foneetiliselt on tõepärane, et esisilbi pikenemine põhjustas lõpukao, ei ole kitsendus TIPULTKAALULE vokaalikao kaudse esilekutsujana niisama hea kui RÕHULINERASKE indoeuroopa keeltes. Esiteks, parim viis kitsendust TIPULTKAALULE rahuldada on moodustada kaheasilbilisi takte, kus üks silpidest on raske, sest nii ei tekki keeltes haruldasi kolmemooralisi silpe. Niisiis, mitte ($sa_{\mu\mu\mu}n$), vaid ilma lõpukaota ($sa_{\mu\mu}.ni_{\mu}$). Teiseks, kui näiteks inglise [talə] > [ta:l] 'lugu' toimus tõesti nii, et enne vokaali kadu oli periood, mil kasutati intensiivistunud esisilbiga, kuid lõpukaota vorme *[(ta:).lə], siis miks ei võiks samasuguse struktuuriga sõnades eesti keeles (nt (*saa*).*ni*) lõpuvokaal kaduda ilma eelneva esisilbi pikenemiseta. Keele kasutajad ju ei teadnud, et [(ta:).lə] oli varem olnud [(ta.lə)] või et (*saa*).*ni* pole kunagi olnud (*sa.ni*). Kui taktimata vokaal ei ole piisavalt lühike, et ilma eelmise silbi fonoloogilise pikenemiseta kaduda, kui talle eelneb rohkem kui üks moora, kas siis peab oletama, et sõna *(*met.sas*).*ta* lõpust kadus vokaal samuti teise silbi pikenemise tõttu, kuigi selle sõna esimene takt oli niigi vähemalt kolmemooraline? Veelgi enam: kas vormis **sel.kee.ta* 'selget' oleks lõpukao esilekutsumiseks pidanud teise silbi kahemooraline vokaal muutuma kolmemooraliseks ja mis sel juhul saanuks esisilbist, mis oleks jällegi olnud suhteliselt liiga nõrk? Ja lõpuks, kui TIPULTKAALULE muutis võimalikuks kahemooralised järgsilbid (nagu nominatiivis pikenenud lõpuvokaaliga *ka.laa*), siis miks pole tänapäevani vabalt lubatud järgsilpide diftongid, nt **mõruim* (vt ka ptk 4.4.3)?

Kolmemooraliste pearõhuliste silpide paratamatu teke seoses kitsenduse TIPULTKAALULE tõusuga hierarhias tekitaks ka teatava vastuolu. Kui oletada, et raske silbi esimene moora on raske, teised kerged (Kager 1999: 171–175), rikub iga kolmemooraline silp kitsendust RÜTMIKONTUUR. Kitsendus RÜTMIKONTUUR oli aga vokaalikadude üheks motivaatoriks. TIPULTKAALULE oluline koht hierarhias tähendaks seega, et eesti vokaalikaod ei olnud tingitud prosodia-kitsendustest. Loobun esialgu kitsendusest TIPULTKAALULE ja eeldan, et takti viimase moora pikenemine ongi just nimelt moora pikenemine, mitte moora lisamine, ning et esimene silp ei pidanud pikenema enne järgsilpide vokaalikadusid.

Foneetiliselt võis sõna pikk esisilp näiteks lauserõhulises positsioonis muidugi intensiivistuda, põhjustades järgsilbi nõrgema häälduse; aga samamoodi võis kiire kõnetempo korral järgsilbi taktimata vokaal oluliselt redutseeruda, põhjustades tajuillusiooni pikenenud esisilbist. Esisilbi pikenemine ja järgsilbi lahtise vokaali kadu toimusid keeles pigem korraga. Uue põlvkonna grammatika võis püüda luua seose nende kahe nähtuse vahel, st püüda modelleerida ase-pikendust. Asepikenduse absoluutseks toimumiseks on aga vajalik kitsenduse * $\sigma_{\mu\mu\mu}$ alanemine hierarhias, sest ase-pikendus tekitaks kolmemooralisi silpe. Kolmemooraliste silpide üldine lubamine muudaks jällegi kitsenduse RÜTMIKONTUUR vokaalikadude esilekutsujana kasutuks. Kui ase-pikendust ei toimunud, pidi alanema kitsendus SÄILITA-V μ .

(122) * $\sigma_{\mu\mu\mu}$

Ühes silbis on maksimaalselt kaks moorat (McCarthy 2005a: 182).

Oletan, et kitsenduste hierarhias, mis vokaalikadusid tekitas, olid esialgu olulisel kohal RÜTMIKONTUUR ja *SILPTAKTIS: vorm **(lau.lu)* rikub esimest, vorm **(lau).lu* teist kitsendust, aga kahemooriline (*laul*) ei riku kumbagi. Kui oli valida, kas vokaal kaob sõna seest või lõpust, valiti viimane variant, sest see ei tekitanud juurde tasakaalustamata takte, rõhulisi moorat jagavaid vokaale ega komplekssete koodadega silpe (vrd *ka.val* ja **kav.la*). Vt tabel 4.24.

Tabel 4.24. Lõpukadu taktimata silpidest

/ka _μ la _μ /	BINAARNET	RASKE RÕHULINE	V → JAGAMATAμ	RÜTMIKNTR	SILP TAKTIS	*JAGATUD-μ	*μ/HELTU	SÄILITA-V
a. \mathcal{C} (ka _{μ1} .la _{μ2})								
b. (ka _{μ1} l _{μ2})								*!
c. (ka _{μ1} l)	*!							*
/ka _μ va _μ la _μ /								
a. (ka _{μ1} .va _{μ2}).la _{μ3}					*!			
b. (ka _{μ1} .va _{μ2} l _{μ3})		*!						*
c. \mathcal{C} (ka _{μ1} .va _{μ2} l _{μ2})						*		*
d. (ka _{μ1} v _{μ2} .la _{μ3})				*!				*
e. (ka _{μ1} v _{μ1} .la _{μ2})			*!			*		*
f. (ka _{μ1} v _{μ2}).la _{μ3}					*!			*
/ja _μ lka _μ /								
a. (ja _{μ1} l _{μ2} .ka _{μ3})				*!				
b. (ja _{μ1} l _{μ2}).ka _{μ3}					*!			
c. (ja _{μ1} l _{μ1} .ka _{μ2})			*!			*		
d. \mathcal{C} (ja _{μ1} l _{μ2} k _{μ2})						*		*
e. (ja _{μ1} l _{μ2} k _{μ3})				*!			*	*

Kui lisaks kitsendustele RASKERÕHULINE ja *σ_{μμμ} oleks olnud hierarhia tipus ka SÄILITA-Vμ, ei oleks saanud toimuda kadu **kavala* > *kaval*, sest teise silbiga liituv vabanenud moora muudaks selle silbi raskeks. Põhimõtteliselt võiks kitsenduse RASKERÕHULINE jagada osadeks nii, et ainult pika vokaalainesega silbid peavad olema rõhulised, aga sel juhul ei saaks ikkagi toimuda kadu **lauulu* > *laul*, sest sõna ainsasse silpi jääks kolm moorat. Muutuse **selkee* > *selke* toimumiseks pidi igal juhul alanema kitsendus SÄILITA-Vμ, sest siin ei tekkinud vaba moorat, mida saanuks siduda esimese silbiga (juhul kui ühendusjoonte ristumise keeld on absoluutne, vt 4.3.2). Kitsendus *σ_{μμμ} võis esialgu jääda hierarhia tippu.

Kui hierarhia tipus olid kitsendused KOODA- μ ja $\acute{V} \rightarrow$ JAGAMATA- μ , ei saanud lõpuvokaal kaduda sõnades, mille esisilbi pikale vokaalile järgnes üksikkluusiil: $*(lau).ta > (la_{\mu 1}u_{\mu 2}t)$ rikub esimest ja $(la_{\mu 1}u_{\mu 2}t_{\mu 2})$ teist kitsendust (vrd $ja_{\mu 1}l_{\mu 2}k_{\mu 2}$, mis ei riku kumbagi). Samas ei olnud võimalik neid kitsendusi hierarhias lihtsalt alandada, sest see oleks kaotanud erinevuse /CVVC/ ja /CVVC $_{\mu}$ / sõnade vahel. Kolmemooralisi silpe lubamata saaks klusiilide ja geminaatide pikkuskontrasti pärast lõpukadu säilitada ainult ühel moel: $la_{\mu 1}u_{\mu 2}t_{\mu 2}$ ($\sim la_{\mu 1}u_{\mu 1\mu 2}t_{\mu 2}$) vs. $la_{\mu 1}u_{\mu 2}t$, aga analüüsis seni kasutatud kitsenduste abil pole selliste väljundvormidega lõpukadu võimalik, vt tabel 4.25. Mõlemad sõnad kas muutuks ühesugusteks (kui SILPTAKTIS oleks kõrgemal) või jääb ühes kadu toimumata.

Tabel 4.25. Lõpukao võimatus

/laut $_{\mu}$ a/	$*\sigma_{\mu\mu\mu}$	KOODA- μ	$\acute{V} \rightarrow$ JAGAMATA μ	RÜTMI KNTR	SILP TAKTIS
a. $(la_{\mu 1}u_{\mu 2}t_{\mu 2}).ta_{\mu 3}$			*		*!
b. $(la_{\mu 1}u_{\mu 2}t_{\mu 3}).ta_{\mu 4}$	*!			*	*
c. $(la_{\mu 1}u_{\mu 2}t_{\mu 2})$			*		
d. $(la_{\mu 1}u_{\mu 2}t)$		*			
e. $(la_{\mu 1}u_{\mu 2}t_{\mu 3})$	*!			*	
/lauta/					
a. $(la_{\mu 1}u_{\mu 2}).ta_{\mu 3}$					*
b. $(la_{\mu 1}u_{\mu 2}t_{\mu 2})$			*!		
c. $(la_{\mu 1}u_{\mu 2}t)$		*!			

Kolmemooralisi silpe selliste sõnade puhul lubades oleks teoreetiliselt võimalikud variandid kontrasti säilitamiseks (a) $la_{\mu 1}u_{\mu 2}t_{\mu 3}$ vs. $la_{\mu 1}u_{\mu 2}t_{\mu 2}$ ja (b) $la_{\mu 1}u_{\mu 2}t_{\mu 3}$ vs. $la_{\mu 1}u_{\mu 2}t \sim la_{\mu 1}u_{\mu 2,3}t$. Teise variandi puhul on klusiilide pikkus koosõlas lõpukao-eelse ajaga: geminaat jääb mooraga seotuks, üksikkluusiil mooraga sidumata. „Soovi“ algset *lautta* – *lauta* (praegu *laut* – *laud*) erinevust säilitada tulebki mõista nii, et lõpukao foneetilise varieeruvuse ajal oli see kontrast selgelt tajutav, st uut grammatikat loov põlvkond ei tohtinud seda neutraliseerida. $la_{\mu 1}u_{\mu 2}t_{\mu 3}$ vs. $la_{\mu 1}u_{\mu 2}t \sim la_{\mu 1}u_{\mu 2,3}t$ vahelduse teke on kirjeldatav järgmiselt:

(123) $*\mu]_{\text{PrS}}$

Sõnalõpus pole mooraga seotud häälikut.

Tabel 4.26. Lõpukadu sõnalõpuliste moorade vältimiseks.

/laut _μ a/	SÄILITA-C- RASKUS	*μ] _{PrS}	ÜHESILBIS
a. (la _{μ1} u _{μ2} t _{μ2}).ta _{μ3}	*!	*	*
b. (la _{μ1} u _{μ2} t _{μ3}).ta _{μ4}		*	*!
c. (la _{μ1} u _{μ2} t _{μ2})	*!	*	
d. (la _{μ1} u _{μ2} t)	*!		
e. ☞ (la _{μ1} u _{μ2} t _{μ3})		*	
/lauta/			
a. (la _{μ1} u _{μ2}).ta _{μ3}		*!	
b. (la _{μ1} u _{μ2} t _{μ2})		*!	
c. ☞ (la _{μ1} u _{μ2} t)			

Kui *μ]_{PrS} asemel oleks lihtsalt sõnalõpulisi vokaale keelav kitsendus, tekkiks vastandus *la_{μ1}u_{μ2}t_{μ3}* vs. *la_{μ1}u_{μ2}t_{μ2}* sest mõjule pääseks KOODA-μ ja *la_{μ1}u_{μ2}t* ei saaks olla optimaalne kandidaat. Teatud sõnade puhul said kolmemooralised silbid lubatuks. Vokaalikadude motivaator oli muutunud, selleks võis nüüd olla *μ]_{PrS} või ka V → RÕHULINE.

Ei ole lihtsaid võimalusi selgitamaks, kui kõrgele sai nüüd uuesti tõusta SÄILITA-V_μ. Lisaks eespool toodud põhjustele räägib moora säilitamise nõude vastu ka selle keeruline modelleeritavus paralleelses OT-s. Kuna lühikesed konsonandid ei ole leksikonis mooraga seotud, siis võib koodakonsonandi sidumist mooraga pidadagi kadunud vokaali moora säilitamiseks: /ja_{μ1}lka_{μ2}/ → *ja_{μ1}l_{μ2}k*. Siiski, mitte miski ei sunni kadunud vokaali moorat samastama koodakonsonandi mooraga. Teoriasse on võimalik sisse tuua sonoorsushierarhia põhinevad kitsendused, mis nõuavad, et sisendis vokaaliga seotud moora oleks seotud väljundis võimalikult prominentse segmendiga. Kõige prominentsemaks võiks pidada vokaali, prominentsuselt järgmiseks pikka sonoranti, järgmiseks pikka mitte-sonoranti jne, kombineerides sonoorsusskaalat ja pikkusskaalat, vt (124). Sel juhul /ja_{μ1}lka_{μ2}/ → *ja_{μ1}l_{μ2}k* on halvem kui /ja_{μ1}lka_{μ2}/ → *ja_{μ1}l_{μ+μ2}k*, sest *l*, millega esimesel juhul /μ₂/ on seotud, on vähem prominentne kui *l_μ*. Veelgi parem variant oleks /ja_{μ1}lka_{μ2}/ → *ja_{μ1+μ2}l_{μ2}k*, aga eesti keeles on sisendi lühikeste esisilbivokaalide pikendamine keelatud. V_μ-PROM hierarhiast (124) ja lühikeste vokaalide pikendamise keelust järeldub, et lühikese vokaali järel pikeneb eelitatult sonoorne konsonant (*jalg*, mitte *jalk*), aga pikk vokaal pikeneb ise (*lõm*, mitte *lõm*).

- (124) V_μ-PROM *ehk*
V_μ-V >> V_μ-Son_μ >> V_μ-Son >> V_μ-Klus_μ...
Sisendis vokaaliga seotud moora on väljundis seotud vokaaliga >>
pika sonorandiga >> sonorandiga >> pika klusiiliga...

Moorade kuhjumist väljundvormi ühe segmenti külge aitavad vältida ustavuskitsendused, mis nõuavad moora linkimist väljundis sama segmentiga, millega see moora on seotud sisendis. Vokaali kao tõttu vabanenud moorat niisugused ustavuskitsendused ei mõjuta. Lisaks on hierarhias ka lineaarsuskitsendus, mis keelab muuta moorade järjekorda, st väldib olukorda, mida moorateoorias tavaliselt nimetatakse ühendusjoonte ristumiseks. Vabade moorade linkimist silbi alguskonsonantide külge takistab silbialguse mooralisuse keeld. Esimesest silbist kaugemal asepikeendust ei toimunud. Ilmselt takistasid ustavuskitsendused ka moorade lisamist järgsilpidesse.

(125) SÄILITA- μ -LINK

Kui segment x on sisendis seotud mooraga μ_i , siis on ka x -i vaste väljundis seotud mooraga μ_i .

(126) μ -LINEAARSUS

Moorade järjekord sisendis ja väljundis on sama.

(127) SÄILITA-V-LÜHIDUS

Sisendi lühike vokaal on lühike ka väljundis.

Tabel 4.27. Asepikendus

/ja _{μ_1} lka _{μ_2} /	SÄILITA-V-LÜH	SÄILITA- μ -LINK	* μ] _{PrS}	SÄILITA-V μ	V μ -V	V μ -Son μ	V μ -Son	* $\sigma_{\mu\mu\mu}$
a.			*!					
b.			*!		*	*	*	*
c.					*	*!		
d.					*			*
e.				*!				
f.	*!							
g.	*!	*	*			*	*	*

Moora säilitamise nõude taas oluliseks tõusmine aitab selgitada sedagi, miks pärast sisekadu taktiti (*kand*).(*len*), mitte (*kand.len*), vt tabel 4.28. Kolmemooralisele silbile järgnev raske silp pidi nagunii alustama uut takti, sest rasked silbid pidid olema rõhulised. Kolmemooralisele silbile järgnev kerge silp samas taktis oleks aga tekitanud kolme nõrga moora järjendi. Tuletan meelde, et Kageri (1992, 1999: 171–175) teooria järgi on rõhulise silbi esimene moora tugev, teine nõrk; rõhutu kerge silbi moora on nõrk. Oletan, et silbis võib olla ainult üks tugev moora. Nii nagu sõnas ei tohi olla järjest kolm rõhuta silpi (vt Elenbaas, Kager 1999), ei tohi taktis olla järjest kolm nõrka moorat. Ainult et, nagu eespool juba selgitatud, lubades kolmemooralisi silpe ja nõudes sisendi moora säilimist, ei saa kutsuda esile sisekadu kitsenduse RÜTMIKONTUUR abil: kolmemooralise esisilbiga sisekaoline (*kand*).(*len*) rikub seda kitsendust, aga sisekaota ^x(*kan*).*de*.(*len*) mitte. Vokaalikadude motivaatoriks oli saanud rõhutute vokaalide keeld, mis, tänu ustavuskitsendustele, ei mõjutanud pearõhulisi takte ja võib-olla ka olulise tähendusega sufikseid.

- (128) * μ -VAHE
Iga nõrga moora kõrval on tugev moora või selle takti piir, millesse moora kuulub.
(Elenbaas, Kager 1999 definitsioonis on *takti piiri* asemel *sõna piir*.)

Tabel 4.28. Sisekadu

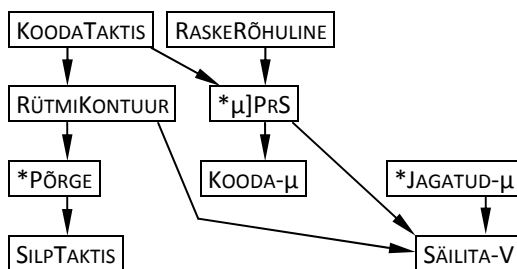
	* μ -VAHE	KOODA TAKTIS	* μ] _{prS}	V \rightarrow RÕHULINE	SÄILITA-V μ	V μ -V	V μ -Son μ	RÜTMIKNTR
/ka μ_1 nte μ_2 le μ_3 +n/								
a. (ka μ_1 n μ .te μ_2). (le μ_3 n μ)			*	*!				*
b. (ka μ_1 n μ).te μ_2 .le μ_3 n		*!		**				
c. (ka μ_1 n μ_0 t μ_0). (le μ_3 n μ)			*		*!			
d. (ka μ_1 n μ_2 t μ_2). (le μ_3 n μ)			*			*	*!	
e. (ka μ_1 n μ_2 t μ_2).le μ_3 n		*!		*		*	*	
f. ☞ (ka μ_1 n μ .t μ_2). (le μ_3 n μ)			*			*		*
g. (ka μ_1 n μ .t μ_2 .le μ_3 n)	*!			*		*		*

Sise- ja lõpukadu hakkasid keelest taanduma, kui nendesamade kadude tagajärjel oli kujunenud tähendusi eristav V2 ja V3 vastandus. V2 sõnade esisilbid ei võinud enam olla tajutatvalt pikenenud, sest see oleks muutnud need V3 silpide sarnaseks. Keelde tulevad laensõnad võeti üle koos originaalkeele „vältega“ ja kui see oli sarnasem V2-le, siis lõpuvokaal püsis ja kuulus takti, nt *sohva*, *roosa*, *auto*.

4.3.5. Kokkuvõte vokaalikadudest, vältevahelduse tekkest ja arenemisest

Eesti vältevahelduse tekke senised seletused on üksteisele vastukäivad. Esimese, nn asepikeendusteooria (Weske 1879) järgi pikenesid sõnade esisilbid seetõttu, et järgsilpide vokaalid kadusid ja nende pikkus kandus esisilbile. Järgmine teooria, nn analoogiateooria (Ariste 1939) ütleb aga, et esmalt pikenesid sõnade esisilbid, mis tõi kaasa järgsilbi vokaali redutseerumise ja kao. Tegelikult võivad mõlemad seletused olla õiged. Eesti keeles kehtis juba klusiilide kao ajast põhimõte, et kinnine silp peab kuuluma mõnesse kõnetakti. Lahtiste silpide kuulumine kõnetakti olenes eelneva silbi pikkusest: tasakaalustamata ($\sigma_{\mu\mu}\sigma_{\mu}$) kõnetakte välditi. Niisiis, näiteks sõna **metsa* käändevormid taktiti **(met).sa* : **(met).san*. Lahtise vokaali kadu taktimata silbist on loomulik. Foneetiliselt võis seda soodustada takti viimase moora pikenedesena tuntud nähtus: kui esimene silp pikenes, jäi järgmise hääldamiseks vähem energiat ja järgsilbi vokaal võis muutuda kuulaja jaoks selgelt tajumatuks. Teiselt poolt, kuna pika silbi järgne vokaal oli taktimata, võis see kiirema kõnetempo juures redutseeruda niivõrd, et muutus tajumatuks, kusjuures esisilpi tajuti sel juhul pikemana. Uue põlvkonna grammatikas, mis lubas vokaale kaotada, oli esisilbi pikenedes järgsilbi vokaali kao tagajärg, sest vokaali kadumisel vabaks jäänud moora seoti esisilbi võimalikult sonoorse segmendiga. Pearõhulise takti pikenedesist nõudev kitsendus hierarhia tipus sel ajal ei ole tõenäoline, sest see oleks takistanud vokaalikadusid ja oluliselt muutnud sõnade taktimist.

Vokaalikadude jaoks olulisimate kitsenduste hierarhia on esitatud joonisel 4. Esitatud hierarhiasse pole märgitud kitsendusi $\sigma_{\mu\mu\mu}$ ja SÄILITA- V_{μ} , millest olenes asepikeenduse võimalikkus ja mille asukoht hierarhias võis aja jooksul muutuda ning paikkonniti või inimeseti erineda. Kõigepealt kadusid vokaalid pikemate sõnade lõpust ja osa kahesilbiliste sõnade lõpust klusiili järelt. Järgmisel etapil kadusid vokaalid ($\sigma_{\mu\mu}\sigma_{\mu}$) taktide rõhututest silpidest ja hierarhias alanes kitsendus SÄILITA- V_{μ} . Selline kirjeldus on heas kooskõlas vana kirja-keele andmetega, millest selgub, et lõpukadu algas varem kui sisekadu. Lõpuks vokaalikaod üldistusid, st grammatikas püüti keelata igasugused rõhutatud vokaalid, v.a tähenduste eristamiseks olulistes positsioonides või kui oleks tekkinud liiga kompleksed silbid.



Joonis 4.11. Kitsenduste hierarhia pärast vältevahelduse teket

Vältevahelduse kujunemisest saab parema ülevaate struktuuritüüpide kaupa. Tabelis 4.29 on näitesõnad esitatud arvestusega, et SÄILITA-V_μ paikneb hierarhia tipus, aga *σ_{μμμ} on ebaoluline. Selline hierarhia kehtis vokaalikadude viimasel etapil.

Tabel 4.29. Vältevahelduse algus

	Vorm	Selgitus
A.	nom. (<i>si_μl_{μμ}n</i>)	1-silbiline takt lõpukao tagajärjel, asepikeendus.
	nom. (<i>pa_μa_μt_μ</i>)	1-silbiline takt lõpukao tagajärjel.
	gen. (<i>ka_μn_{μ,μ1}t_{μ1}</i>).(<i>le_μn_μ</i>)	Asepikeenduse tõttu esimene silp kolmemooraline ja omaette taktis.
B.	part. (<i>si_μl_μ.ma</i>)	Tasakaalustamata takte välditi; pika vokaali lühenemine ei tekitanud (arvatavasti) asepikeendust.
	part. (<i>ho_μo_μ</i>).(<i>ne_μi_μd</i>)	Pikad vokaalid ja diftongid pidid olema rõhulised; asepikeendust ei saanudki tekkida.
	sup. (<i>a_μs_μ</i>). <i>tu_μ</i> .(<i>ma_μa_μn</i>)	Algne taktimine säilis, sisekadu ei toimunud morfoloogilistel põhjustel või tänu <i>u</i> madalale sonoorsusele.
C.	gen. (<i>si_μl_μ.ma_μn</i>)	Kinnine silp pidi olema taktitud. Rõhkude põrge oli võimalik ainult vokaalijärjendeid sisaldavate silpide ees.
	elat. (<i>si_μl_μ.ma_μst</i>)	Järgsilpidesse moorasid ei lisatud; vaba moora (*- <i>sta</i> > - <i>st</i>) ei saanud liikuda teistest mooradest mööda esisilpi; kinnine silp pidi olema taktitud.

Praegused V2 vormid olid kahemooralised ja ei moodustanud omaette kõnetakti (tabel 4.29C); praegused V3 vormid olid kahe- (4.29B) või kolmemooralised (4.29A) ja moodustasid omaette kõnetakti. Kahemooralise V3 puhul lisandus arvatavasti ka takti või sõna viimase moora foneetiline pikenemine või takti maksimeerimine, mis muutis kestuse sarnasemaks kolmemooralise silbiga. Tänapäevased V3 vormid ei ole seega kõik ühesugust algupära, mis seletab hästi raskusi V3 iseloomustamisel.

On tähelepanuväärne, et vältevahelduse kujunemise alguses võis esineda ka ühesilbilisi minimaalpaare: **te_μe_μta_μ* > *te_μe_μe_μt* 'teed, sg.part', **te_μe_μt* > *te_μe_μt* 'teed, pl.nom'. See erinevus vaevalt et oli tajutav, kui arvestada, et rõhuline kahemooraline takt pikenes. On pigem huvitav kokkusattumus, et just sellest vastandusest tajus Arvo Eek omal ajal neljandat väldet (Eek 1977: 7–8).

Hiljemalt siis, kui lõpu- ja sisekaolised vormid muutusid leksikaalseiks, muutus ka erinevat algupära V3 sõnade lahus hoidmine ebareaalseks. Pidi valima, kas V2 ja V3 jääb eristama nende erinev pikkus või erinev taktimine (ja

sellest tulenev erinev toonikontuur) või mõlemad tunnused korraga. Ilmselt on need valikud paikkonniti erinevad ja ka ajas muutuvad. Eriti huvipakkuv on Pärtel Lippuse ja Jaan Rossi (2011) leid Berliini arhiividest: aastatel 1916–1918 salvestatud eesti sõdurite (Saaremaalt, Võrust ja Tartust) loetud jutud. Neid salvestisi analüüsid ilmneb, et 100 aastat tagasi olid V2 ja V3 eristamisel põhilised kestussuhted, mitte toonikontuur. (Lippus, Ross 2011) Tänapäeva keele uuematest foneetilisest uuringutest on muuhulgas selgunud, et V2 sõnast *saada* on ainult põhitooni muutes võimalik sünteesida V3-na tajutav sõna (Lippus, Pajusalu, Allik 2011); et V2 ja V3 kestuserinevus on oluliselt väiksem CVV riimides kui CVC riimides (Lippus, Ross 2011); et rõhutus asendis eristuvad välted eelkõige kestuste või kestussuhete alusel (Asu jt 2009); et Lääne-Eesti ja Kesk-Eesti kõnelejad vajavad V3 tajuks põhitoonitunnust, Ida- ja Lõuna-Eesti kõnelejatele piisab korrektsetest kestussuhetest (Lippus, Pajusalu. 2009).

Väldete fonoloogilises esituses on olulisteks vaidlusküsimusteks olnud, kas V3 on kolmemooraline või eristab seda V2-st miski muu ja miks V2 silbile ei või järgneda rõhulist silpi. Kolmemooralisena käsitleb ülipikkust Patrik Bye, lisades kolmanda moora taktile degenereerunud silbina (Bye 1997). Kolmemooraline, aga ilma kohustusliku degenereerunud silbita on V3 ka Bruce Hayesi käsitluses (1989, 1995). Arvo Eek ja Einar Meister peavad kolmandat vältet kahemooraliseks, kui samas taktis järgneb veel mõni silp, ja kolmemooraliseks (degenereerunud silbiga), kui tegemist on ühesilbilise sõnaga või kui järgneb rõhuline silp (2003, 2004). Martin Ehala (2003) on oletanud hoopiski V2 ühemooralisust ja V3 kahemooralisust. Moorade arvutamise ei piirdu Mati Hint, kelle järgi on V3 ekstra prosoodilise silbikvantiteediga (Hint 1997). Alan Prince (1980) käsitleb V3 omaette kõnetaktina. (Vt ka ptk 4.3.2.)

Vältevahelduse kujunemise alguses tekkis pigem kahe- ja kolmemooraliste silpide vastandus. Vokaalikadude järel oli küll olemas ka kahemooraline, eraldi takti moodustav V3, aga kui oletada, et pearõhuline takt pikenes foneetiliselt, siis suurt vahet kolmemooraliste V3 silpidega ei olnud. Kaasrõhu nihutamine 2. silbile V2 sõnas oleks muutnud sõna vältet. Kõige keerulisem oli kolme pikkust eristada pikkade vokaalide puhul, kus toonierinevus väljendubki tänapäeval kõige selgemalt ja kestuserinevus on kõige väiksem. Algne V2 – V3 eristus on kokkuvõtlikult esitatud tabelis 4.30 järgmistes sõnatüüpides:

V1 – kerge V + kerge T,
V2,V3 – kerge V + raske C; raske V + kerge C,
V3 – raske V + raske C.

Võrdluseks on tabelisse lisatud ka tänapäeva keeles mõõdetud häälikute keskmised kestused millisekundites. 1977. aasta andmed on Ilse Lehiste mõõdetud ja pärinevad Bye (1997: 68) välteanalüüsist. 2003. aasta andmed on Arvo Eegi ja Einar Meistri uurimusest (2003: 905). Kuigi moora mõjutab hääliku kestust, ei ole moorale võimalik omistada konkreetset kestust millisekundites. Hääli-

kutel on erinevad omakestused ja hääliku kestus pole ainuke foneetiline nähtus, mida moraalisisus mõjutab.

Tabel 4.30. Algne vältevaheldus ja tänapäeval mõõdetud häälikukestused

		V ₁ kestus (ms)		V ₁ kaal	C kestus (ms)		C kaal
		1977	1997/2004		1977	1997/2004	
μ <i>k o d i</i>	(V1)	167	127	1μ	83	89	0μ
$\mu \mu$ <i>k o d i</i>	(V2)	253	254	2μ	73	88	0μ
$\mu \mu \mu$ <i>k o d i</i>	(V3)	330	371	3μ	82	90	0μ
$\mu \mu$ <i>k o t i</i>	(V2)	161	130	1μ	211	227	1μ
$\mu \mu \mu$ <i>k o t i</i>	(V3)	151	128	1μ	475	393	2μ
$\mu \mu$ <i>g o t i</i>	(V2)	205	241	1,5μ	177	217	0,5μ
$\mu \mu \mu$ <i>k o t i</i>	(V3)	225	275	2μ	298	273	1μ

Huvitavaim erinevus 1977. ja 2003. aasta andmete vahel ilmneb sõnades *go _{μ 1}o _{μ 2}t _{μ 2}i* ja *ko _{μ 1}o _{μ 2}t _{μ 3}i*, kus 2003. aasta mõõtmiste järgi on V2 *gooti* pigem V3 kestusega ja V3 *kooti* veelgi pikem. Näib, et neis sõnades on silbipiir nihkunud geminaadi alguse poole, nii et osa geminaadi raskusest jääb teise silpi. Just nii, nagu oletasin algse klusiilide astmevahelduse puhul, vt ptk 3.2.4.

4.4. Järgsilpide edasine areng

4.4.1. Sõnalõpu konsonandid ja järgsilpide geminaadid

Enne lõpukadu olid sõna lõpus võimalikud ainult [-labiaalne] ja [-dorsaalne] konsonandid, st *t*, *s*, *n*, *l*, *r*, *h* ja *ʔ*. Larüngaalid *h* ja *ʔ* on sõna lõpust alati kadunud, klusiil *t* on nõrgenenud ja üksiksõnades ka kadunud, nasaal *n* on samuti enamasti kadunud (Kask 1967: 86–89), nt

(129)	<i>*pereh</i> > <i>pere</i>	<i>*olut</i> > <i>õlu</i>	<i>*seemen</i> > <i>seeme</i>
	<i>*kēneʔ</i> > <i>kene</i>	<i>*elap̄at</i> > <i>elavad</i>	<i>*elan</i> > <i>elan</i>
	<i>*elataʔ</i> > <i>elada</i>	<i>*elat</i> > <i>elad</i>	<i>*elaman</i> > <i>elama</i>
	<i>*astuʔ</i> > <i>astu</i>	<i>*elanut</i> > <i>elanud</i>	<i>*kalan</i> > <i>kala (gen)</i>
	<i>*talonniʔ</i> > <i>taluni</i>	<i>*kalat</i> > <i>kalad</i>	<i>*talollen</i> > <i>talule</i>

Sõnalõpulised konsonandid hoidsid ära lõpukao. Samuti takistasid vokaalide kadumist järgsilpide geminaadid, sest kinnises silbis vokaalikadu ei toimunud. Nt **astummeʔ* > *astume*, mitte **astumeʔ* > **astme*. Niisiis pidid konsonandid sõna lõpus ja geminaadid järgsilpides vokaalikadude ajal veel (vähemasti leksikonis) alles olema. Väljundvormides võis sõnalõpu konsonantide ja vokaalide kadu toimuda ka samaaegselt (nii V kui C üheaegset kadu takistas SÄILITA-V ja SÄILITA-C konjunksioon). Klusiilide puhul näib, justkui oleksid nõrgenenud ainult need, mis olid sõna lõpus enne vokaali kadumist, nt **kalat* > *kalad*, aga **kavalata* > *kavalat*. Siiski, kogu Põhja-Eesti murdealale on iseloomulikud nõrgenenud *d*-tunnusega partitiivid ja *t*-d tuleb pidada konsonant-tüveliste sõnade eeskujul tekkinud analoogiatunnuseks (**kastekta* >> *kastet*). Kirjakeeles kasutatav *t*-tunnus on omane jällegi lõunaeeesti murretele, aga seda esineb kohati ka läänemurdes. (Rätsep 1982: 58–59)

h ja *ʔ* kadu sõna lõpust on seletatav tüviallomorfa vältimisega. Kui käände-paradigma oli **pereh* : **pere-n* : **pere-t* jne, siis *h* kadumine tüviallomorfa vältimiseks on ootuspärane. Larüngaalid silbikoodas keelab kitsendus Lar → SILBIALG. Tüviallomorfa vältimisega saab seletada ka *n* püsimist tüvede lõpus. On huvitav, et Georg Mülleri tekstides 17. sajandi algusest on kasutatud ilma *n*-ta tüvevariante (*seeme* : *seemest*), aga mõnikümmend aastat hilisemates Heinrich Stahli tekstides ainult *n*-ga tüvevariante (*seemen* : *seemnest*).⁵³

- (130) Lar → SILBIALG
Larüngaal paikneb silbialguses (vt Riggle 2006: 867).



Pole kindel, kas analoogselt kitsendusega Lar → SILBIALG võiks keelata ka nasaalsed koodad. Üldiselt on sonorante peetud headeks silbilõppudeks (Zec 1988). Siiski on sõnalõpuliste nasaalide kadu toimunud teisteski keeltes, kuigi enamasti olenevalt kontekstist. Paljudes lõuna- ja kesksaksa murretes on reegel, et *n* on sõna lõpus säilinud ainult siis, kui järgnev sõna algab vokaaliga (Paul 1960: 119). Katalaani keeles kaob sõnalõpu *n*, kui sellele eelneb rõhuline silp, nt sg *català* 'katalaan' : pl *catalans* (Wheeler 2005: 327). Sõnalõpu nasaalide kadu esineb ka mõnes Austroneesia keeles, aga seal muutub kadunud nasaalile eelnenud vokaal nasaalseks (Kob 1994: 37). Hollandi keele Limburgi dialektis on käimas *n* kadu sõna lõpust lühikese vokaali järelt, kusjuures vokaali

⁵³ Näited TÕ vana kirjakeele korpusest:
<http://www.murre.ut.ee/vakkur/Korpused/korpused.htm>.

nasaliseerumist ega asepikeendust ei toimu (Hinskens 2009: 316). Winnebago⁵⁴ keeles pole sonoorseid koodasid (Davis, Baertsch 2008). Wheeler (2005: 330–331) oletab, et eksisteerib kitsendus $*n]_{PrS}$, mis keelab n -i sõna lõpus, kuigi peab seda kitsendust ebaloomulikuks.

- (131) $*n]_{PrS}$
Sõna lõpus pole n (Wheeler 2005: 330–331).

Tabel 4.31. Konsonantide kadu sõna lõpust

/pere+n/	SÄILITA-C/TÜVES	$*n]_{PrS}$	SÄILITA-C
a. peren		$*!$	
b.  pere			*
/seen/			
a.  seen		*	
b. see	$*!$		*

Pole päris selge, kas geminaatide kadu järgsilpidest on kuidagi seotud sõnalõpu konsonantide kaoga. Mõlema muutuse tagajärjel tekkis keelde juurde lahtisi silpe, kuid absoluutsest silbikoodade keelust järgsilpides rääkida ei saa. Sõna sees konsonantühendites kadu ei toimunud. Kaudselt võiks mõlemaid muutusi seostada lõpukao juures kasutatud kitsendus, mis keelas mooraga seotud häälikud sõna lõpus – $*\mu]_{PrS}$. Selle kitsendusega väga sarnane oleks mooraga seotud konsonantide keeld järgsilpides. See tähendab, et segmentide võime mooradega seostuda ei olene mitte ainult nende sonoorsusest, vaid ka positsioonist sõnas: nõrkades positsioonides välditakse mooraga seotud konsonante. Klusiiligemi-naadid (nt *elaŋte*) võisid püsida tänu nende lihtsamale tajutavusele (vt Kawahara jt 2011), mis hoidis klusiilipikkuse säilimist nõudva kitsenduse hierarhias kõrgemal kui sonorantide pikkuse säilimist nõudva kitsenduse.

4.4.2. Järgsilbi üksikvokaalide kavaliteedimuutused

Järgsilpide vokaalides toimus kaks olulist muutust: kadus vokaalharmoonia ja o kõrgenes u -ks. Vokaalharmoonia varasemast esinemisest eesti keeles võib leida üksikuid näiteid kirjalikest allikatest, nt 13. sajandi kohanimeses *Tennesilmae* 'Tänasilma', *Vsikylae* 'Uusküla', 1535. aastast pärit Wanradti-Koelli katekismuses *leppütey* 'lepitajad' (Kask 1967: 140).

Läänemeresoome vokaalharmoonia tüüpe on OT abil kirjeldanud Paul Kiparsky ja Karl Pajusalu (2003). Läänemeresoome keeltest ja murretest ilmneb, et kõige tavalisem on $a \sim \bar{a}$ harmoonia; kui keeles esineb $a \sim \bar{a}$ harmoonia, võib seal esineda ka $u \sim \bar{u}$ või $e \sim \bar{e}$ harmoonia; $o \sim \bar{o}$ on kõige haruldasem

⁵⁴ Siuu keelte hulka kuuluv indiaanikeel, ingl k *Winnebago*.



(Kiparsky, Pajusalu 2003: 218–219). Pole teada, kui täielik oli vokaalharmonia süsteem Eesti erinevates murretes.

Kalevi Wiik on välja toonud mitmeid põhjuseid, mis aitasid kaasa vokaalharmonia kadumisele. Vokaalharmoniat (nagu ka muutust $o > u$) näeb ta sekundaarvokaalide muutumisena primaarvokaalideks. Wiik oletab, et tegemist oli vokaalikadudega analoogse nõrgenemisprotsessiga, mille kaudsemaks põhjuseks võib pidada pearõhulise silbi suuremat rõhutamist germaani mõjul. Vokaalikadude tagajärjel esines vokaalharmoniat senisest harvem, nt **kättä > kätt, püüdäsin > püüdsin*. Keelde tuli ka hulgaliselt laensõnu, milles vokaalharmonia puudus. Samuti tekkis uusi sufikseid, mis ei allunud vokaalharmoniale, nt *väe kaaza > väega > väga*. Selle kõige tulemusel muutus vokaalharmonia leksikaalseks ja lõpuks kadus. (Wiik 1988: 176–195)

Võttes aluseks Kiparsky ja Pajusalu (2003) analüüsi ja selles kasutatud kitsendused, tähendab vokaalharmonia kadu seda, et tähtsuse kaotas kitsendus ÜHTI[tagapoolne] ja tõusis sekundaarvokaale *ä, ö, ü* ja *õ* keelavate kitsenduste tähtsus. Et nimetatud vokaalid ei kaoks ka esisilpidest, võib kasutada ainult esisilpi hindavat positsioonilist ustavuskitsendust IDENTNE-[tagapoolne]/ σ_1 . Kui ÜHTI[tagapoolne] on teistest madalamal, kaob vokaalharmonia olenemata sellest, kas sisendis olevad vokaalid rikuvad kitsendusi (133) ja (134) või mitte, vt tabel 4.32.

- (132) ÜHTI[tagapoolne]
Lähedastel segmentidel on tunnuse [tagapoolne] väärtus ühesugune.
- (133) **i, *õ*
Kui vokaal on mittemadal ja mittelabiaalne, siis peab see vokaal olema eespoolne (Kiparsky, Pajusalu 2003: 222).
- (134) **ä, *ö, *ü*
Kui vokaal on eesvokaal, siis on see vokaal mittemadal ja mittelabiaalne (Kiparsky, Pajusalu 2003: 222).

Tabel 4.32. Vokaalharmonia kadu

/küla/	IDENTNE-[tagapoolne]/ σ_1	<i>*ä, *ö, *ü</i>	ÜHTI[tagapoolne]
a.  küla		*	*
b. külä		**!	
c. kula	*!		
/külä/			
a.  küla		*	*
b. külä		**!	
c. kula	*!		

Päris nii lihtne vokaalharmoonia kadu eesti keeles siiski pole: *ü* asemel on tänapäeval kord *u*, kord *i*. Sõna teises silbis on *ü* muutunud *i*-ks, nt **häpü* > *häbi*; samuti lühenenud sõnades, kus algne kolmanda silbi *ü* sattus hiljem teise silpi, nt **kümmeüs* > *kümnis*, **tervehüs* > *tervis* (kuid 17. sajandi tekstides *terwus*). Kolmandas silbis on *ü* muutunud *u*-ks, nt **küsimüs* > *küsimus*. *nud*- ja *tud*-kesksõnades on alati *u*. (Näitesõnad Kask 1967: 143.) Olenevalt asukohast *ü* kas muutus illabiaalseks või tagapoolseks. (Arvatakse, et *o* ~ *ö* harmooniat ei esinenud (Kask 1967: 144), nii et keskkõrgete vokaalide puhul ei tekki küsimust, millised tunnused muutusid.)

Kuigi *a*, *i* ja *u* on kõige tavalisemad vokaalid maailma keeltes, näib *i* olevat siiski veidi eelistatum kui *u* (Maddieson 1984: 125).

(135) **u*


Kõrge vokaal on eespoolne.

Kui eksisteerib kitsendus **u*, siis tuleb leida põhjus, miks *ü* ei muutunud alati *i*-ks, st mis oli 3. silbis erilist, et seal oli *u* lubatud. Nagu kirjutab juba Lauri Kettunen (1962: 148), *u* mineviku kesksõnades on üsna kindlasti tagavokaalsete sõnade analoogial. Kalevi Wiik (1988: 178–179) on esitanud üldistusjõulisema seletuse, mille järgi *ü* → *i* (illabiaalistumine) oli primaarne reegel, mis ei raken-
dunud, kui oleks tekitanud samale morfeemile kaks allomorfi, nt *söönnüd* > *söö-
nid*, aga *saa-nud*. OT-s võiks kasutada allomorfia-vastast kitsendust (vt Kenstowicz 1996). Vokaalharmoonia kehtimise ajal varieerusid **-nut* ~ **-niit* ja *(t)tu* ~ *(t)tü*⁵⁵, aga *i*-ga varianti polnud ja selle tekitamine tõepoolest suurendanuks sufiksiallomorfiat. On huvitav, et kuigi *-us* ~ *-üs* oli produktiivne sufiks, selle puhul allomorfia vältimine ei toiminud ja kasutusele tuli ka variant *-is*.

Tõenäoliselt oli hierarhias lisaks allomorfiavastasele kitsendusele (mis ei mõjutanud tuletussufikseid) ka ustavuskitsendus, mis nõudis tunnuse [+labiaalne] säilimist rõhulistes silpides. Pika esisilbiga *eda*-adjektiividele liitunud *-üs* jäi pärast klusiili kadu rõhulisse silpi, sest tekkinud VV järjend pidi kuuluma ühte kõnetakti (**sel.ke.üüs* >> **(sel).(küüs)* > **(sel).(küüs)* > *selGus*). Muudele kahesilbilistele tüvedele liitunud *-üs* jäi aga rõhutusse silpi, sest vokaaliga algavad sufiksidsid liitusid tüvekonsonandile, mitte vokaalile, ja neis sõnades VV järjendit ei tekkinudki (**(pöö.rüs)* > *pööris*). Tänapäevaks on kujunenud (või kujundatud) kaks erinevat liidet, vrd nt *kirjutus* ja *kirjutis*. Analüüsi võtab kokku tabel 4.33.

⁵⁵ Kirjakeelse *tud*-tunnuse lõpus olev *d* on analoogiline.

Tabel 4.33. *u ~ ü* harmoonia kadu

/küsumus/	* <i>ä</i> , * <i>ö</i> , * <i>ü</i>	IDENTNE- [+labiaalne]/ <i>ó</i>	* <i>u</i>
a. (kü.su).(mus)	*		**!
b.  (kü.si).(mus)	*		*
c. (kü.si).(mis)	*	*!	
d. (kü.su).(mis)	*	*!	*
e. (kü.sü).(müs)	**!*		

Silpide rõhulisusega on seotud ka teine hiline vokaalimuutus: järgsilpide *o* kõrgenemine. Nt **paljon* > *palju*, **vaimo* > *vaimu*, **elo* > *elu*. Veel 19. sajandi esimese poole tekstides on järgsilbi *o* tavaline, nt Peter von Manteuffel kirjutab *ello* 'elu', *usso* 'usu', *ilmaaego* jne, Friedrich Reinhold Kreutzwald *rido* 'riidu', *ihho* 'ihu', *arro* 'aru', *mino* 'minu', *ellole* 'elule'. Kõige järjekindlamalt on *o* püsinud sõna absoluutses lõpus. Alates Heinrich Stahli teostest 17. sajandil kuni 19. sajandi kirjutisteni välja on kinnisesse silpi kirjutatud pigem *u*, lahtisesse silpi sõna lõpus pigem *o*.

Katherine Crosswhite on näidanud, et vokaalide redutseerumist mõjutavad kaks vastandlikku tegurit: (1) rõhututes silpides (mis on rõhulistest silpidest lühema kestusega) välditakse sonoorseid, pika omakestusega vokaale, (2) rõhututes silpides eelistatakse vokaalikolmnurga tippe (*i*, *u*, *a*), sest need on üksteisest maksimaalselt erinevad, tekitades seega kõige vähem akustilist ebaselgust. On keeli, kus rõhutu silbi *o* madaldub *a*-ks (nt valgevene, vene), ja on keeli, kus rõhutu *o* kõrgeneb *u*-ks (nt luisenjo⁵⁶, portugali). (Crosswhite 2004: 191–197)

Kui eesti keele rõhututes silpides eelistati vokaalikolmnurga tippe, tekkib küsimus, miks kõrgenes ainult *u*, aga *e* mitte. Maddiesoni (1984: 145) järgi ongi nelja vokaaliga keeltes *i*, *u*, *a*-le lisaks *e*, mitte *o*. Mõningast *i* eelistamist *e*-le võib eesti keele ajaloos siiski märgata, nt tegijanimedes *tegija*, *olija*; (alam)saksa laensõnades *wagen* → *vaagima*, *snöre* → *nöör(i)*, *körveze* → *kõrvits*⁵⁷ (alamsaksa näitesõnad Ariste 1981: 97–105). Üks oluline põhjus *e* säilimiseks on aga jällegi morfoloogiline: *e* > *i* tekitanuks hulgaliselt homonüüme. Näiteks *i*-tüveliste sõnade mitmuse tüvevokaal oli *e*, nagu *moosi* : *moose*; pärast *eda*-adjektiivide lühenemist erinesid mitmed sõnad, nagu *koli* ja *kole* või *kari* ja *kare*, ainult tüvevokaali poolest. *o* – *u* sõna lõpus tähendusi ei eristanud, kuigi mõlemad olid sõna lõpus võimalikud, nt **karhu*, **talo*.

Kirjeldan *o* kõrgenemist nagu vokaalharmoonia kadugi positsioonilise ustavuskitsenduse, mitte positsioonilise markeerituskitsenduse abil, kuigi mõlemad variandid on siin võimalikud (vt ptk 1.3.6). Kui *o* kõrgenemise põhjuseks on

⁵⁶ Indiaanikeel Kesk-Ameerikas, ingl k *Luisenjo*.

⁵⁷ Muidugi peab arvestama, et siin kõneldud alamsaksa keele foneetika kohta pole kindlaid andmeid.

rõhutute silpide suhteline lühidus, mis raskendab nii vokaalide täpset hääldamist kui ka vokaalikvaliteedi täpset taju, on mõistetav, miks muutus *o* > *u* algas kinnistest silpidest. Kinnise silbi vokaal on lühem kui lahtise silbi vokaal. Einar Meister ja Stefan Werner on teinud tajukatseid, mis näitavad, et vokaalikvaliteedi taju ja vokaali kestuse vahel on oluline seos. Sundvalikuga testis (nt „kas kuulete *i*-d või *e*-d?“) tajuti pikemad ebamääraseks vokaalid madalama, lühemad kõrgema vokaalina. Kõrgete ja keskkõrgete vokaalide puhul oli seos tugevam kui keskkõrgete ja madalate vokaalide puhul. (Werner, Meister 2008)

Et *o* kõrgeneks ainult kinnistes silpides, tuleks kitsendus *JAGATUD-μ siduda konkreetsete vokaalidega, põhimõttel, et moorat võivad jagada ainult kergeimini tajutavad vokaalid. (Rõhutud kinnise silbi vokaalid jagasid moorat koodakonsonandiga, sest rõhutu silp pidi olema kerge, aga kooda siiski mooraga seotud). Vt tabel 4.34. Kui IDENTNE-[kõrgus] ja **o* vahetavad kohad, kõrgeneb *o* ka sõna lõpus lahtises silbis.

- (136) **o*
Keskkõrge vokaal on eespoolne.

Tabel 4.34. *o* kõrgenemine järgsilpides

/talo/	IDENTNE/σ ₁	*JAGATUD-μ/ <i>o</i>	IDENTNE-[kõrgus]	* <i>o</i>	* <i>u</i>
a. ta _μ lo _μ				*	
b. ta _μ lu _μ			*!		*
/talon/					
a. ta _μ lo _{μ1} n _{μ1}		*!		*	
b. ta _μ lu _{μ1} n _{μ1}			*		*
/karu/					
a. ka _μ ro _μ			*!	*	
b. ka _μ ru _μ					*

Nagu kirjutas juba Kalevi Wiik (1988: 176–195), võib vokaalharmonia kadu ja järgsilpide *o* kõrgenemist seostada apokoobi ja sünkoobiga, ja mitte ainult seetõttu, et vokaalikadude tagajärjel vokaalharmonia esinemissagedus vähenes. Kõik need muutused viitavad pearõhulise silbi suuremale tähtsusele võrreldes järgsilpidega. Nii järgsilbi vokaalide redutseerumine kui ka järgsilbi sekundaarvokaalide muutumine primaarvokaalideks suurendavad erinevusi esisilbi ja järgsilpide vahel.

4.4.3. Järgsilpide diftongid tänapäeva keeles

Esimene muutus, mis hakkas eesti keelt teistest läänemeresoome keeltest eristama, oli algupäraste *i*-diftongide kadu järgsilpidest. Pärast vokaalidevaheliste

nõrkade klusiilide kadu tekkisid keelde uued diftongid, millest suurem osa jällegi kadus üsna kiiresti. Tänapäevani on aga püsinud *i*-lõpulised diftongid. Need on kindlasti võimalikud kaasrõhulistes silpides ja praeguseks tõenäoliselt juba ka rõhututes silpides, vormides nagu *(ka.va).(la.maiD) ~ (ka.va).la.(maiD)* (vt Hint 1980: 277).

Kõige vanemates muutustes ei olnud morfoloogia arvestamine oluline. *Vi* diftongid kadusid olenemata sellest, et tekkis ulatuslik vormihomonüümia; klusiilid kadusid, kuigi see suurendas oluliselt allomorfide hulka. Hilisemates muutustes on morfoloogia saanud järjest olulisemaks, isegi vokaalharmonia kadu võis olla morfoloogiast mõjutatud. Järgsilbidiftongide taasleviku põhjuseks ongi kõige tõenäolisemalt morfoloogia: *Vid* järjend on väga hea mitmuse osastava markeerija, võrreldes hulga erinevate tüvevokaalidega, mis tuleb lihtsalt meelde jätta. Siiski, ka *-sid* oleks väga hea tunnus, ometi levib just vokaaliga algav variant:

- (137) Enne norminguid: *madalid* → *madalaid*, *rebasid* → *rebaseid*
 Praeguseks normingutega lubatud: *raskusi* → *raskuseid*
 Normingutega hiljuti lubatud: *muuseum*, *muuseumisid* →
muuseumeid, *pensioneid*, *ookeaneid*
 Mittelubatud, aga harva kasutuses: *oluliseid*, *printsesseid*, *vajalikuid*,
 ehk isegi *vabaid*⁵⁸




1979. aastal testis Mati Hint Eesti kooliõpilasi, et hinnata järgsilbidiftongide levikut. Ülivõrdes moodustati norminguvastaseid diftongilisi vorme esmavältestest sõnadest (**kenaim*, **vabaim* jtt) keskmiselt lausa 36,7%. Lühike ülivõrre ei ole eriti keeleomane vorm, nii et Hindi tulemused, nagu ta rõhutab, ei pruugi kajastada kõnekeelt. Samas ei saa nii kirjutatud vormid olla ka otseses vastuolus testitud õpilaste keeletundega. (Hint 1980: 275)

Mitmuse osastava *sid*-tunnus ei saa kõikidesse sõnatüüpidesse levida, kui hierarhias olulised on kitsendused SILPTAKTIS ja $*\mu]_{PrS}$ (või vähem üldine $*C_\mu]_{PrS}$, mis keelab sõna lõpus ainult mooraga seotud konsonandid, vokaale mitte. Tõenäoliselt moodustavad need kitsendused mingisuguse fikseeritud hierarhia, mida ei ole seni veel kindlaks määratud, vt ka 4.4.1.) Hierarhia tipus pidi olema ka tüve muutmist keelav ustavuskitsendus või tüviallomorfia keelav kitsendus. $*C_\mu]_{PrS}$ oli hierarhias kerkinud seoses sõnalõpu *t* nõrgenemisega, SILPTAKTIS seoses sise- ja lõpukaoga. Konkureeriva *Vid*-tunnuse vastu on kitsendused RASKERÕHULINE ja $*KERGEDIPTONG$. Tänapäeva kirjakeelega sobib hierarhia, kus $*C_\mu]_{PrS}$ ja $*KERGEDIPTONG$ on kõrgemal kui SILPTAKTIS, aga ainult nendest kitsendustest siiski ei piisa. Idee, et kitsendus RÕHULINE-RASKE 'rõhuline silp on vähemalt kahemooraline' aitab pikemates sõnades

⁵⁸ 10. veebr 2011 otsing www.google.ee-s andis veidi üle 20 vastuse päringule "vabaid", kui jätsin kõrvale korduvad laused ja vigaselt kirjutatud *varbaid*. Muidugi jääb võimalus, et kõik järelejäanud 20 on trükivead või mitte-eestlaste kirjutatud.

allomorfi valida, pärineb René Kageri eesti keele analüüsist (Kager 1996b), vt tabel 4.35. Õigupoolest ei ole tabelis 4.35 tegemist päris tänapäevase hierarhiaga, sest rõhk sõnas *kavalamaid* paikneb niisuguse hierarhia korral viimasel, mitte eelviimasel silbil. Oletan, et selline taktimine (vrd ka *(ka.va).la.(mais.se)*) kehtis enne *Vid*-tunnuse laiemalt levima hakkamist.

Tabel 4.35. Mitmuse osastava tunnuse valik⁵⁹

/kavalama + {id,sid}/	RASKE RÕHULINE	*C _μ]PrS	*KERGE DIFTONG	SILP TAKTIS	RÕHULINE RASKE
a. (ka.va).(la.maid)	*!				**
b. (ka.va).(la.majd)			*!		**
c.  (ka.va).la.(maid)				*	*
d. (ka.va).(la.ma).(sid)		*!			**
e. (ka.va).(la.ma).sid				*	**!
/tala + {id,sid}/					
a.  (ta.la).sid				*!	*
b. (ta.la).(sid)		*!			*
c. (ta.laid)	*!				*
d. (ta.lajd)			*!		*
/kavala + {id,sid}/					
a.  (ka.va).(laid)					*
b. (ka.va).(la.sid)					**!
c. (ka.va).lajd			*!	*	*
d. (ka.va).la.sid				*!*	*

Vid levikule on vähemalt kaks erinevat ja erinevate tagajärgedega selgitust. Mati Hint on diftongide levikut järgsilpidesse põhjendanud V3 silpide eristaatuse kadumisega, mis võimaldab paradigmade ühtlustumist, kergemini analüüsitavate ning aglutinatiivsemate vormide kasutuselevõttu. (Hint 1980) Varasematele keelemuutustele tuginedes võib oletada, et taas kord on küsimus raskete rõhuta silpide lubatavuses (ehk kitsenduse RASKE RÕHULINE positsioonis). V3 silpide eristaatus selles mõttes, et ainult vahetult V3 silbi järel, aga mitte V1 ega V2 silbi järel saab esineda kaasrõhuline silp, ei muutu. Oletan, et V2 silbile vahetult järgnev kaasrõhuline silp muudaks V2 silbi tajutavalt V3 silbiks ka tänapäeva keeles. Aglutinatiivsete vormide hulk saab suureneka ka tänu sellele, et lubatakse kas diftonge rõhuta silpides või kergeid diftonge. Pole päris selge, kumb muutus on toimumas.

⁵⁹ Kuigi tähistan siin kerge diftongi *i-d j*-ga, ei tähenda see, et foneetiliselt oleks tegu tingimata just poolvokaaliga.

Esiteks võib olla, et seoses vältevahelduse kujunemisega tõusis hierarhias kitsendus TIPULTKAALULE, mis nõuab prominentseimate taktide kolmemooralisust (vt ptk 4.3.4.2). Selle kitsenduse abil saab seletada, miks on sõnades nagu *kala* teise silbi vokaal pikenenud. Esimese silbi vokaali pikenemine pole lubatud, samuti konsonandi pikenemine, sest see kaotaks leksikaalsed kontrastid. Vastava kitsenduse võib tähistada SÄILITAKONTRAST. (Pajusalu 2002) Kui teise silbi vokaali pikenemine tähendab moora lisamist, siis peab TIPULTKAALULE olema hierarhias kõrgemal kui RASKERÕHULINE. Vid-tunnuse levikut saab siis vältida ainult leksikaalselt määratud tunnuste abil, sest struktuurilt on ^{*}(*ta.luid*) samasugune kui viimane kõnetakt sõnas (*ka.va*).(*la.maid*), vt tabel 4.36. Kitsenduse RASKERÕHULINE alanemisel hierarhias oleks ka oluline mõju võõrsõnadele. Eesti keeles on tavaline, et näiteks raske kolmanda silbiga võõrsõnades nihkub pearõhk kolmandalt silbilt esimesele, kusjuures kolmas silp lüheneb (nagu *magistraal* > *magistral*). Kui RASKERÕHULINE ei oleks enam hierarhia tipus, oleks ootuspärane rõhunihe ka kahesilbilistes võõrsõnades, nagu *banaan* või *idee*, kusjuures puuduks vajadus teise silbi vokaali lühendada.

Tabel 4.36. Hüpotetiline mitmuse osastava tunnuse valik (I)

/tala/	SÄILITA-KONTRAST	TIPULT KAALULE	*KERGE DIFTONG	*C _μ] _{PRs} , SILPTAKTIS	RASKE RÕHULINE	RÕHULINE RASKE
a. (ta _μ .la _μ)		*!				*
b. [☞] (ta _μ .la _{μμ})					*	*
c. (ta _{μμ} .la _μ)	*!					
/tala + {id,sid}/						
a. (ta _μ .la _{μμ}).si _μ d				*!		*
b. (ta _μ .la _{μμ}). (si _μ d _μ)				*!		*
c. [☞] (ta _μ .la _μ i _μ d)					*	*
d. (ta _μ .la _μ jd)		*!	*			*
/kavala + {id,sid}/						
a. [☞] (ka.va).(la _μ i _μ d)						
b. (ka.va).(la _μ .si _μ d)						*!
c. (ka.va).la _μ jd			*!	*		
d. (ka.va).la _μ .(si _μ d _μ)				*!*		*

Teine seletusvariant lähtubki järgsilbi diftongidest võõrsõnades. Muutused sõnades nagu *pen.si.on* > *pen.sjon* (mitte *pens.jon*), *pen.si.o.ne* > *pen.sjo.neid* annavad märku kergete diftongide keelu alanemisest hierarhias, just nagu oli eesti keele suurte muutuste perioodi alguses. (Isegi kui osa taoliste diftongidega vorme, nt *muusjum* (< *muuseum*), tunduvad madalkeelsetena, vt Hint 1980: 278).

Kitsenduse *KERGEDIFTONG liikumine allapoole kitsendust SILPTAKTIS lubab neljanda silbi diftongid muuta kergeteks ja vältida järjestikuseid rõhulisi

silpe sõnades nagu *(ol).(nuid)* > *(ol).nujd* või *(ol).nujd*, tuues kaasa ka lühikese rõhulise silbi järgsed diftongid mitmuse osastavas ja sellest tuletatud vormides. ^{*}*(ta.lujd)* ja *(ka.va).(la.majd)* erinevust tuleks jällegi pidada leksikaalseks. Samas, võõrsõnades nagu *banaan* ei ole sellise hierarhia korral võimalik rõhku esisilbile nihutada, ilma et pikk vokaal lüheneks, sest ühemooralisi pikki vokaale pole olemas ja rasked silbid peaksid endiselt olema rõhulised.

Praegusel ajal tundub *KERGEDIFTONG olevat kõrgemal kui SILPTAKTIS (vt tabel 4.37), sest neljasilbiliste V1 võõrsõnade lõpus on pigem *-sid* ja ka tuletistes on *-id* asemel mõnikord norminguvastaselt *-sid* (nt *õpetajasid*). Kuid kolmesilbilistes sõnades on *-id* ainuvõimalik (V3 võib olla erandlik). Seetõttu tulekski sufiksiallomorfia vähendamiseks lahti saada just sufiksist *-sid*, mitte *-id*.

Tabel 4.37. Hüpooteetiline mitmuse osastava tunnuse valik (II)

	RASKE RÕHULINE	*C _μ Prs	*RÕHK LÕPUS	RÕHULINE RASKE	o ⁰ -LÕPUS	*KERG DIFT	SILP TAKTIS
/kavalama + {id,sid}/							
a. (ka.va).(la.maid)	*!			**			
b. ☞ (ka.va).(la.majd)				**		*	
c. (ka.va).la.(maid)			*!	*	*		*
d. (ka.va).(la.ma).(sid)		*!	*	**			
e. ☞ (ka.va).(la.ma).sid				**			*
/tala + {id,sid}/							
a. ☞ (ta.la).sid				*			*
b. (ta.la).(sid)		*!	*	*			
c. (ta.laid)	*!			*			
d. ☞ (ta.lajd)				*		*	
/kavala + {id,sid}/							
a. (ka.va).(laid)			*!	*			
b. (ka.va).(la.sid)				**!			
c. ☞ (ka.va).lajd				*		*	*
d. (ka.va).(lajd)		*!	*	*		*	
e. (ka.va).la.(sid)		*!	*	*			*
f. (ka.va).la.sid				*	*!		**

Hierarhia SILPTAKTIS > *KERGEDIFTONG korral osutuksid (taas) optimaalseiks rõhutute diftongidega vormid *vabaid*, *nimeid* jtt. Taoliste vormide laiem levik oleks tõendiks käimas oleva keelemuutuse tsüklilisusest: ahelas $Vj > V > Vi > Vj$ oleks jõutud tagasi kunagisse algseisu.

KOKKUVÕTE

Käesolev väitekirj käsitleb üht osa eesti keele ajaloost, muutusi keele fonoloogilises süsteemis, kasutades optimaalsusteooriat (Prince, Smolensky 1993/2004, McCarthy, Prince 1993, 1995). Töö eesmärgiks on täpsustada häälikumuutuste kulgu, leida seoseid erinevate muutuste vahel ja kirjeldada muutuste aluseks olevaid universaalseid protsesse. Eesti keelest rääkides pean silmas Põhja-Eesti murdeid, mis on tänapäevase kirjakeele aluseks.

Väitekirj koosneb neljast peatükist. Esimeses peatükis tutvustan optimaalsusteooriat ja teooria probleeme, mis on seotud keelemuutuste analüüsiga. Teises peatükis käsitlen optimaalsusteooria võimalusi keeleajaloo uurimisel. Järgnevates peatükkides analüüsin eesti keeles toimunud häälikumuutusi nende kronoloogilises järjestuses. Iga peatükk algab ülevaatega käsitletava keelemuutuse varasematest analüüsides. Töö lisas on esitatud kokkuvõtlikud tabelid olulisemate sõnatüüpide arengu kohta. Iga näitesõna on ära toodud kolmel erineval arenguetapil: enne suurte muutuste perioodi, laadivahelduse kujunemise ajal ja vältevahelduse kujunemise ajal. Tööle on lisatud ka kitsenduste indeks koos kitsenduste ingliskeelsete lühenditega.

Esitatud analüüsi aluseks on varasemad uurimistulemused. Läänemeresoome algkeele vormid rekonstrueeris juba üle saja aasta tagasi Eemil Nestor Setälä (1891). Järgnesid Lauri Kettunen põhjalikud käsitlused eesti keele kujunemisest (1917, täiendatult 1929 ja 1962). Kettunen teostele tugineb Arnold Kase kirjutatud kõrgkooliõpik (1967), mida kasutatakse tänini. Viimastel kümnenditel on enim arutletud vältevahelduse olemuse ja kujunemine üle (nt Hint 1997, Sutrop 1999, Viitso 1997, Ehala 2003 jt).

Kuigi eesti keele häälikuloo uurimine on huvi pakkunud väga paljudele teadlastele (või just selle tõttu), pole mitmetes üksikküsimustes selgusele jõutud. Mitmeid erinevaid seletusi on esitatud laadivahelduse ja vältevahelduse, apokoobi ja sünkoobi, samuti vähem ulatuslike keelemuutuste toimumisele. Niisiis ei ole eesti keele ajaloo kirjeldamine optimaalsusteooria raames lihtsalt tuntud tõdede kirjeldamine uue teooria abil, vaid pakub ka mitmeid uusi vaatepunkte ja tõlgendusvõimalusi.

Eesti keeles toimunud häälikumuutused on üksteisega rohkem või vähem seotud ja moodustavad tervikliku süsteemi. Varem on kirjeldatud seoseid sarnaste või samal ajal toimunud muutuste vahel, nt seostatakse vältevahelduse teke vokaalikadudega (Weske 1879, Tauli 1954 jpt) või vältevaheldus ja geminaatklusiilide astmevaheldus (Ariste 1939, Hint 1997), ka vokaalikaod vokaalharmoonia kaoga (Wiik 1988). Optimaalsusteooria sobib hästi just keelemuutuste omavaheliseks seostamiseks ja universaalsete protsesside kirjeldamiseks, sest käsitleb iga keele grammatikat universaalsete, kuid rikutavate kitsenduste süsteemina. Iga universaalne kitsendus võib mõjutada mitut erinevat keelenähtust. Pooldan seisukohta, et kitsendused peavad olema foneetiliselt põhjendatud (ptk 1.3.1).

Osa kitsendusi viitab mingile kindlale kontekstile või prosoodilisele positsioonile. Need, nn prosoodilised markeerituskitsendused on eesti keele ajaloos olnud väga olulised, sest tänu neile saab kirjeldada eesti keelele iseloomulikku suurt erinevust pearõhuliste ja rõhutute silpide vahel. Positsiooniliste markeerituskitsenduste formaalseks esitamiseks on välja pakutud erinevaid malle, kuid neist ükski ei ole piisavalt universaalne, st ei võimalda analüüsida kõiki positsioonilise markeerituse tüüpe. Esitan niisugused positsioonilised markeerituskitsendused implikatsioonidena $P \rightarrow p$ ja $p \rightarrow P$, kus P on prominentne positsioon ja p on prominentne segment. Edaspidiseks uurimiseks jääb küsimus, kas positsioonilised ustavuskitsendused on alati asendatavad $p \rightarrow P$ kitsendustega, nii et neist võiks täielikult loobuda, või on hoopis $p \rightarrow P$ kitsendused mitte-universaalsed ja keeltes kasutusel ainult näiteks tajuprotsesside lihtsustamiseks (ptk 1.3.6).

Keele muutumine tähendab kitsenduste ümberpaiknemist hierarhias. Tõenäoliselt eelneb hierarhia muutumisele foneetilise varieerumise periood. Sel perioodil ei pruugi kuulaja tõlgendada infot täpselt nii, nagu kõneleja soovis. Näiteks, kõneleja võib küll öelda [t], aga kuna [t] hääldamisel prosoodiliselt nõrkades positsioonides sulufaas lüheneb, tõlgendab kuulaja [t]-d [d]-na. Uus põlvkond püüab luua grammatika, mis genereerib [d]-ga vorme. (Croft 2000: 95, Blevins 2004: 32). Olenemata sellest, kas keelemuutuse algus on foneetiliselt põhjendatud või mitte, hierarhia peab igal juhul muutuma. Kuid foneetistel põhjustel tekkivad muutused hierarhias võivad olla märksa ulatuslikumad kui vaid mõne kitsenduse tõus või langus (ptk 2). Teoreetiliselt on võimalik, et foneetiline varieerumine ei saa areneda keelemuutuseks, sest pole võimalik kitsenduste hierarhia, mis tekitaks ainult selle ühe muudatuse keeles, keele muid osi ülemäära mõjutamata. Oletan, et eesti keeles jäi sel põhjusel toimumata klusiili kadu sõnades, nagu *pimeda*, vrd soome *pimeän* (ptk 4.2.3.3).

Keelemuutuste vahelised seosed võivad tuleneda esiteks sellest, et mõni kitsendus liigub hierarhias järjekindlalt üles- või allapoole, põhjustades aja jooksul teatud struktuuride tekke või kao. Kuid seos võib seisneda ka selles, et mõni kitsendus hierarhia tipus mõjutab mitmete erinevate keelemuutuste resultati. Käesolevas töös esitatud analüüsi ühe olulise tulemusena selgus, et väga oluline kitsendus eesti keele ajaloos on olnud RASKERÕHULINE 'raske silp on rõhuline'.

Läänemeresoome-eelse perioodi keelt iseloomustas terav kontrast rõhuliste ja rõhutute silpide vahel. Oletan, et kahemooriline esisilp moodustas omaette kõnetakti, millele järgnes taktimata silp. Niisugune taktimine aitas võimendada erinevust rõhuliste ja rõhutute silpide vahel ja oli arvatavasti ajendatud pika vokaalainesega esisilpide ilmunisest keelde (nt vokaalidevahelise η -i kao tagajärjel). Olulised olid järgmised kitsendused (ptk 3.1):

- (1) a. RASKERÕHULINE
Kui silp on raske (kahemooriline), siis on ta ka rõhuline (Kager 1999: 155).

- b. KOODA-μ
Kooda on seotud mooraga (Broselow jt 1997: 64).
- c. RÜTMIKONTUUR
Takti lõpetab tugevale moorale järgnev nõrk moora (Kager 1999: 174).
- d. *PÖRGE
Rõhulised silbid ei ole kõrvuti (Kager 1999: 165).
- e. SILPTAKTIS
Iga silp kuulub mõnda kõnetakti (Kager 1999: 162).
- f. $\acute{V} \rightarrow \text{JAGAMATA-}\mu$
Rõhulise silbi vokaal on seotud omaette mooraga (=ei jaga moorat).

Eesti keele eristumine teistest läänemeresoome keeltest sai alguse erinevast suhtumisest rasketesse rõhututesse silpidesse. See erinevus ilmnes hiljemalt klusiilide astmevahelduse kujunemise ajal umbes kolm tuhat aastat tagasi. Klusiilide astmevahelduse esinemistingimused selgitas M. A. Castrén välja juba 19. sajandi keskel. Nõrk klusiil esines (a) rõhulise silbi järel kinnise silbi alguses kahe vokaali või sonorandi ja vokaali vahel, nt **jal.kan* (> *jala*), aga **jal.ka* (> *jalG*); (b) rõhuta silbi järel vokaalide vahel, nt **val.ke.ĭa.ta* (> *valGet*). Mujal olid klusiilid tugevad. Analooogselt üksikkluusiilidele vaheldusid ka geminaadid. Esialgu oli astmevaheldus ainult kvantitatiivne, st klusiilid vaid lühenesid, heliliseks muutumine või spirandistumine ja kadu toimusid hiljem ja keeliti erinevalt.

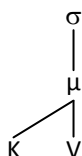
Oletan, et keeltes, kus rasked rõhuta silbid olid lubatud (nt soome), kujunes geminaatklusiilide vaheldus üksikkluusiilidega. Keeltes, kus olid lubatud ainult ühemooralised rõhuta silbid, st hierarhia tipus paiknes kitsendus RASKERÕHUTLINE, kujunes pikkade ja lühikeste geminaatide vaheldus. Eesti keel kuulus teise tüüpi.

Üsikkluusiilide astmevaheldus kujunes mõlemat tüüpi keeltes ühtmoodi. Võimalusel klusiile pikendati, et need ei muutuks sonoorse ümbruse mõjul helilisteks. Pikendamine tähendas silbi algusklusiili sidumist sama mooraga, millega oli seotud silbituum. Mitmed mõõtmised on kinnitanud, et leidub keeli, kus kahe hääliku vahel jagatud moora muudab mõlema hääliku kestust. Keeltes vägagi tavaline nähtus on vokaali lühenemine kinnises silbis: tuuma ja kooda vahel jagatud moora muudab tuumas vokaali lühemaks ja koodakonsonandi pikemaks (Broselow et al. 1997).

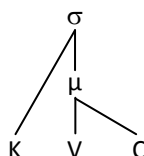
Kinnises silbis pidi kooda olema mooraga seotud ka siis, kui see silp oli kerge (kitsenduse KOODA-μ nõudel), mistõttu silbialgus jäi ilma moorata ja nõrgenes sonoorse konteksti mõjul (joonis 1). Klusiilide nõrgenemine sonoorses ümbruses on maailma keeltes väga tavaline muutus. Võib-olla tuntuim keeleajalooline näide leenistumisest kirjeldab hispaania klusiilide arengut. Ladina keeles olid vokaalide vahel helitud *p*, *t* ja *k*, aga hispaania keeles on need

muutunud helilisteks, nt *skōpa* > *escoba*, *natāre* > *nadar*, *amīka* > *amiga* (Campbell 1999: 41).

a. Pikenenud klusiil



b. Lühike klusiil



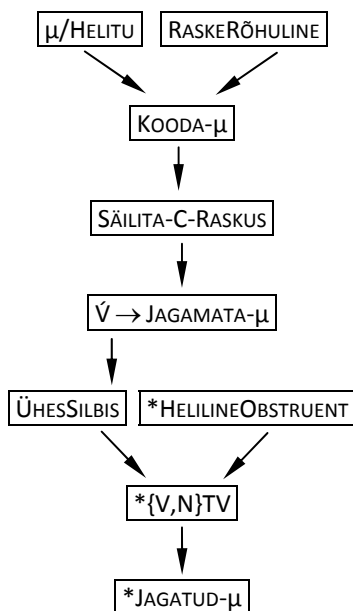
Joonis 1. Klusiilide astmevaheldus

Töös esitatud analüüs lähtub otseselt silbi kinnisusest/lahtisusest, just nagu klusiilide astmevahelduse traditsiooniline definitsioongi. Puudub vajadus põhjendada astmevahelduse teket sellega, et kinnised rõhuta järgsilbid olid liiga rasked (vrd Eek, Help 1986). Liiga rasketest järgsilpidest lähtuv seletus läheb vastuollu tõsiasjaga, et diftongide ees leenistumist ei toimunud, nt **jal.koi.ťa* > *jal.gu*, mitte *ja.lu*. Niisuguste seletuste puhul jääb põhjendamata seegi, miks lühenes just silbialgus, aga mitte tuum või kooda. Arvatav liiga suur erinevus obstruendi ja sellele järgneva vokaali vahel ei seleta lahtiste ja kinniste silpide erinevat arengut. Kui vormis **jal.kan* oli 2. silp kahemooriline ja seega liiga tugev, aga vormis **jal.ka* mitte, siis ilmselt ei olnud liigse tugevuse põhjuseks mitte ainult silbialguse klusiil, vaid ka mooraga seotud kooda. Ilma koodata silbid, isegi kui nad algasid klusiiliga, ei nõrgenenud. Niisiis oleks liigsest tugevusest lahti saanud kooda nõrgenemise või kaoga.

Klusiilide astmevaheldusega seotud olulisemate kitsenduste definitsioonid on esitatud punktis (2) ja kitsenduste hierarhia joonisel 2 (vt ka tabeleid lisas lk 233). Sellise hierarhia korral vahelduvad pikad ja lühikesed geminaadid, mitte geminaadid ja üksikkluusiid (ptk 3.2).

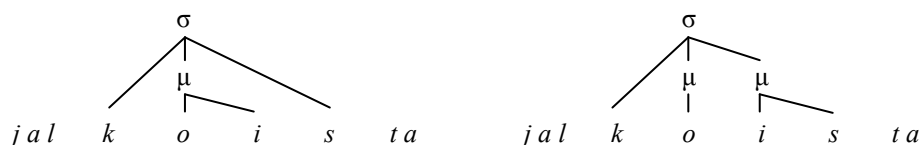
- (2) a. RASKERÕHULINE
Kui silp on raske (kahemooriline), siis on ta ka rõhuline (Kager 1999: 155).
- b. *μ/HELITU
Helitu häälik ei ole seotud iseseisva mooraga. (vt Morén 2003: 289)
- c. KOODA-μ
Kooda on seotud mooraga (Broselow jt 1997: 64).
- d. SÄILITA-C-RASKUS
Sisendi konsonandile vastab vähemalt sama pikk (raske) väljundi konsonant.
- e. $\acute{V} \rightarrow \text{JAGAMATA-}\mu$
Rõhulise silbi vokaal on seotud omaette mooraga (=ei jaga moorat).

- f. ÜHESILBIS
Iga segment kuulub maksimaalselt ühte silpi (Green 1997: 137).
- g. *HELILINEKLUSIIL
Klusiil ei ole [+heliline] (Kager 1999: 40).
- h. *{V,N}TV
Lühike (=mooraga sidumata) klusiil sonoorses ümbruses on heliline (vt Kirchner 2004: 329-331).
- i. *JAGATUD-μ
Moor pole mitme hääliku vahel jagatud (Broselow jt 1997: 65).



Joonis 2. Läänemeresoome astmevahelduse tekitanud kitsenduste hierarhia

Kitsenduse RASKERÕHULINE kõrge koht hierarhias mõjutas ka hilisemaid muutusi eesti keeles. Näiteks on eesti keeles järgsilpide algpärased diftongid kadunud, aga soome keeles mitte. Kuigi segmentaalkoostiselt oli vorm *jal-koista 'jalgadest' eesti ja soome keeles ühesugune, siis prosoodiline struktuur oli erinev: eesti keeles oli oi-diftong ühemooraline, soome keeles kahemooriline (joonis 3; ptk 4.1).



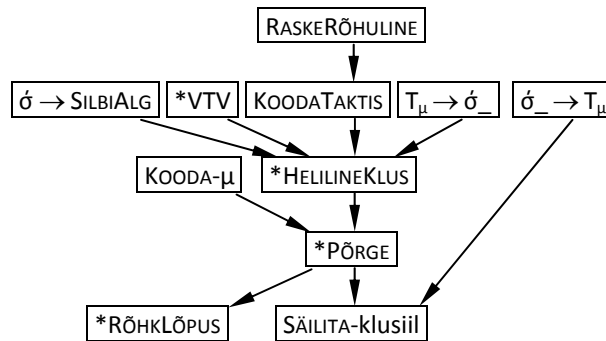
Joonis 3. **jalkoista* analüüsivariandid

RASKERÕHULINE takistas ka nõrkade üksikkluusiilide kadu lühikese esisilbiga sõnades, vrd eesti *pimeda* ja soome *pimeän*. See muutus arvatakse olevat toimunud esimese ja teise aastatuhande vahetusel. Kaole eelnes üksikkluusiilide muutumine helilisteks (kõrvutised kitsendused $\{V, N\}$ TV ja *HELILINEKLUSIIL vahetasid kohad), hiljem tõenäoliselt ka spirantideks. Klusiili kadu vormis **pimeä* oleks tekitanud rõhutusse silpi diftongi, mis oleks rikkunud kitsendust RASKERÕHULINE. Pika esisilbiga sõnadest sai klusiil kaduda, sest pikk esisilp võis moodustada omaette kõnetakti.

Vormis **(ma.ta).(la.ta)* paiknes klusiil lahtises rõhuta silbis rõhulise silbi järel ja püsis seetõttu tugevana. Vormi **valkeä* saaks taktida samamoodi, et *ta*-silp jääks rõhulise silbi järele (**(val).(ke.ä)*), aga sel juhul oleks rikutud kitsendus *PÕRGE. Järjestikused rõhulised silbid said esineda ainult raskete või kinniste silpide ees, mis pidid kuuluma mõnesse kõnetakti. Selline võimalus tekkis keelde klusiilikadude tagajärjel ja viis pikkade vokaalide ning diftongide taastekkeni järgsilpides. See lõi eelduse ka *Vid*-lõpulise mitmuse osastava levikule sõnatüüpidesse, nagu *madalaid* ja *punaseid*. Häälikuseaduslikult liitus *i* neis sõnades konsonandile (*maDaliD*, *punasiD*).

Klusiilikadudega seotud eespool defineerimata kitsendused on ära toodud punktis (3) ja hierarhia esitab joonis 4 (ptk 4.2, vt ka tabeleid lisas lk 233).

- (3) a. $\acute{\sigma} \rightarrow \text{SILBIALG}$
Rõhulisel silbil on silbialgus (Smith 2004: 1445).
- b. KOODATAKTIS (SILPTAKTIS & *KOODA)
Iga kinnine silp paikneb mõnes kõnetaktis.
- c. $T_{\mu} \rightarrow \acute{\sigma}_{-}$
Mooraga seotud helitu klusiil paikneb rõhulise silbi järel.
- d. $\acute{\sigma}_{-} \rightarrow T_{\mu}$
Rõhulise silbi järgne helitu klusiil on seotud mooraga.
- e. *RÕHKLÕPUS
Sõna viimane silp ei ole rõhuline (Kiparsky 2003a: 112).
- f. SÄILITA-klusiil
Sisendi klusiilil on vaste väljundis.



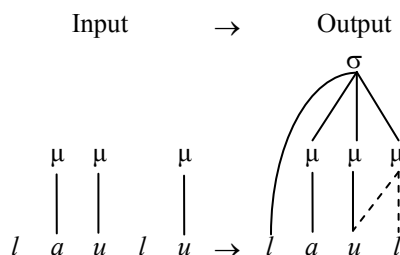
Joonis 4. Kitsenduste hierarhia pärast laadivahelduse teket.

Kuigi klusiilide kao järel tekkisid järgsilpidesse vokaalijärjendid, ei rikutud kitsendust RASKERÕHULINE. Kõrvuti paiknevad vokaalid võisid kas koonduda kaaserõhulisse silpi või jääda erinevatesse silpidesse, nt **(jal.ka).a*, **(sel).(keas.ta)*. Tänapäeva keeles on iga niisuguse vokaalijärjendi asemel üksikvokaal, v.a *Vi*-diftoongid, mis on säilinud. Kadunud on sonoorse vokaal, nt **jalkatēn > jalGe*, **julketūs > julGus*, **valkeīa > valGe*.

Väga olulised muutused eesti keele ajaloos on süngoop ja apokoop, sest need on seotud praeguse kolme välte vastanduse tekkega. Eesti keeles on kadunud lahtiste silpide lühikesed vokaalid sõna lõpust 3. silbis või kaugemal (nt **kavala > kaval*) ja sõna seest või lõpust rõhulise pika (CVC või CVV) silbi järelt (nt **jalka > jalG*). Kadu ei toimunud kinnises silbis ega rõhulise CV-silbi järel. Süngoop toimus põhiliselt 14. sajandil, apokoop oli toimumas juba 13. sajandil.

On vaieldud, kas kõigepealt kadusid järgsilpide vokaalid, mis tõi kaasa esisilbi pikendamise, või kõigepealt pikenes esisilp, mis tõi kaasa vokaalikaod (Ariste 1939, Tauli 1954, Eek & Meister 2004 jt). Eesti keeles kehtis juba klusiilide kao ajast põhimõte, et kinnine silp peab kuuluma mõnesse kõnetakti (seda põhjustas kitsenduste SILPTAKTIS ja *KOODA konjunksioon). Lahtiste silpide kuulumine kõnetakti olenes eelneva silbi pikkusest: tasakaalustamata ($\sigma_{\mu\mu}\sigma_{\mu}$) kõnetakte välditi (kitsendus RÜTMIKONTUUR). Niisiis, näiteks sõna **metsä* käändevormid taktiti **(met).sä : *(met).sän*.

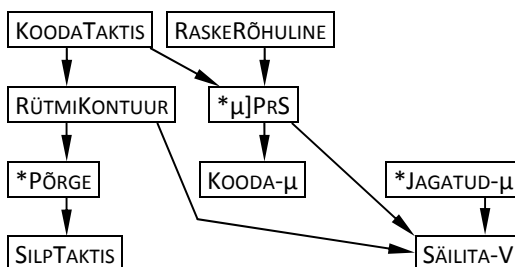
Lahtise vokaali kadu taktimata silbist on loomulik protsess. Foneetiliselt võis seda soodustada takti viimase moora pikenedamisena tuntud nähtus: kui esimene silp pikenes, jäi järgmise hääldamiseks vähem energiat ja järgsilbi vokaal muutus kuulaja jaoks selgelt tajutamatuks. Teiselt poolt, kuna pika silbi järgne vokaal oli taktimata, võis see kiirema kõnetempo juures redutseeruda niivõrd, et muutus tajutamatuks, kusjuures esisilpi tajuti sel juhul pikemana. Uue põlvkonna grammatikas, mis lubas vokaale kaotada, oli esisilbi pikenedamine järgsilbi vokaali kao tagajärg selles mõttes, et vokaali kadumisel vabaks jäänud moora seoti esisilbi võimalikult sonoorse segmendiga (vt Hayes 1989; joonis 5).



Joonis 5. Asepikendus

Vokaalikadude jaoks olulisimate kitsenduste hierarhia on esitatud joonisel 6. Esitatud hierarhiasse pole märgitud kitsendusi $*\sigma_{\mu\mu\mu}$ 'silp ei ole kolmemooraline' ja MAX-V μ 'igal mooral, mis on sisendis seotud mõne vokaaliga, on vaste väljundis'. Nendest kitsendustest olenes asepikeenduse võimalikkus ja nende asukoht hierarhias võis paikkonniti või inimeseti erineda (ptk 4.3).

- (4) a. $*\mu]_{\text{PRS}}$
Sõnalõpus pole mooraga seotud häälikut.
- b. SÄILITA-V
Igal sisendi vokaalil on vaste väljundis.



Joonis 6. Kitsenduste hierarhia pärast vokaalikadusid

Kuigi moora säilitamine ei ole vokaali kadumisel tingimata vajalik, on see keeltes küllalt tavaline. Näiteks inglise keele ajaloos on leidnud aset muutus $[talə] > [ta:l]$ (Hayes 1989: 266–267). Dinka keeles on tänu sõna lõpuvokaali kaole ja moora säilitamisele tekkinud kolmemooralised vokaalid, vrd $[rɔ̃tɔ̃]$, $[rɔ̃ɔ̃tɔ̃]$ ja $[rɔ̃ɔ̃ɔ̃tɔ̃]$. Oletan, et ka eesti keeles kadunud vokaalide moorad säilisid ja võimalikuks said kolmemooralised silbid, sest ainult nii oli võimalik säilitada kontrast sõnade, nagu *laud* ja *laut* vahel (tabel 4.25 lk 175).

Vokaalikadude järel olid keeles ühesilbilised kahe- või kolmemooralised kõnetaktid, millest on kujunenud praegune kolmas värde, nt $(si_{\mu}l_{\mu}m)$, $(si_{\mu}l_{\mu}).ma$, $(ho_{\mu}o_{\mu}).(ne_{\mu}i_{\mu}d)$. Praegused II-värtelised vormid olid kahemooralised ega moodustanud omaette kõnetakti, nt $(si_{\mu}l_{\mu}.ma_{\mu}n)$. Kahemooralise III-värtelise

silbi puhul lisandus takti viimase moora pikenemine, mis muutis silbi kestuse sarnaseks kolmemooralise silbiga. Tänapäevased III-vältelised vormid ei ole seega kõik ühesugust algupära, mis seletab hästi raskusi Q3 iseloomustamisel (ptk 4.3).

Pärast apokoobi toimumist said hakata kaduma sõnalõpulised konsonandid (**pereh* > *pere*, **astu?* > *astu*) ja lühenema järgsilpide geminaadid (**elamme?* > *elame*), mis olid takistanud vokaalikadusid (ptk 4.4.1). Kui oletada, et nõrkades prosoodilistes positsioonides välditi mooraga seotud segmente, on konsonantide nõrgenemised ning kaod eelnenud vokaalikadude ootuspärane edasiareng, mis aitas pearõhulisi silpe esile tõsta. Samas, pärast vokaalidevaheliste nõrkade klusiilide kadu olid keelde uuesti tekkinud järgsilpide *Vi*-diftongid, mis hoopiski vähendas esisilpide ja järgsilpide erinevust. Siiski pole need diftongid keelest kadunud, vaid levivad analoogia teel järjest uutesse sõnatüüpidesse: *maDaliD* > *maDalaiD*, *raskusi* > *raskuseiD*, *muuseum* > *muuseumeiD*. Diftong on võimalik isegi rõhutus silbis, nt *kavalamaiD*. Pearõhuliste silpide suhtelist prominentsust vähendavad ka teise silbi poolpikad vokaalid eelkõige I-vältelistes sõnades (*kala* teine *a* on foneetiliselt pikem kui esimene). Võimalik, et eesti keel on oma arengus jõudnud uuesti punkti, kus tuleb otsustada rõhutute raskete silpide lubatavuse üle, just nagu geminaatide astmevahelduse kujunemise ajal.

I-välteliste sõnade teise silbi vokaal saab olla kahemooraline ainult siis, kui RASKERÕHULINE ei ole enam hierarhia tipus. Vastasel juhul on pikenemine ainult foneetiline nähtus, järgsilpide diftongid ühemooralised ja pearõhu nihkumine esisilbile võõrsõnades nagu *banaan* endiselt võimatu ilma pikka vokaali lühendamata (vrd 2. silbil rõhu säilitanud *banaan* ja esisilbile nihkunud rõhuga *magistraal* > *magistral*). Tänapäevase prosoodiasüsteemi muutuste fonoloogilised blokaatorid ja motivaatorid oleks huvitav edasine uurimisteema.

Huvitav oleks ka testida siinses töös kasutatud kitsenduste ja hierarhiate sobivust teiste läänemeresoome keelte, samuti kaugemate sugulaskeelte jaoks. Kindlasti vääriks optimaalsusteooria Eesti keeleteaduses senisest suuremat tähelepanu.

KIRJANDUS

- Alber, Birgit** 1997. Quantity sensitivity as the result of constraint interaction. – G. Booij, J. van de Weijer (eds.), *Phonology in Progress: Progress in Phonology*. The Hague: Holland Academic Graphics. 1–45.
- Alber, Birgit** 2001. Maximizing first positions. – C. Féry, A. D. Green, R. van de Vijver (eds.), *Proceedings of HILP5*. University of Potsdam. 1–19.
- Alderete, John** 1997. Dissimilation as local conjunction. – K. Kusumoto (ed.), *Proceedings of the North East Linguistics Society 27*. Amherst, MA : GLSA. 17–32.
- Alderete, John** 2001. *Morphologically Governed Accent in Optimality Theory*. New York: Routledge.
- Alderete, John** 2008. Using learnability as a filter on computable functions: a new approach to Anderson and Browne's generalization. – *Lingua* 118. 1177–1220.
- Allen, Sean J.; Joanne L. Miller** 1999. Effects of syllable-initial voicing and speaking rate on the temporal characteristics of monosyllabic words. – *The Journal of the Acoustical Society of America* 106. 2031–2039.
- Alomoush, Omar Ibrahim; Wa'el Mohammad Salem Al faqara** 2010. The adaption of English loanwords into Jordanian Arabic. – *Journal of Language and Literature*. 27–39.
- Alvre, Paul** 1991. Anmerkungen zum qualitativen Stufenwechsel mit besonderer Berücksichtigung der alten estnischen Schriftsprache. – *Linguistica Uralica*. 241–249.
- Anderson, Gregory D.S.** 2005. The velar nasal. – M. Haspelmath, M. S. Dryer, D. Gil, B. Comrie (eds.), *The World Atlas of Language Structures*. Oxford: Oxford University Press. 42–45.
- Anttila, Arto** 1997. Deriving variation from grammar. – F. Hinskens, R. van Hout, L. Wetzels (eds.), *Variation, Change and Phonological Theory*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company. 35–68.
- Anttila, Arto** 2000. Morphologically-conditioned phonological alternations. – *Natural Language and Linguistic Theory* 20. 1–42.
- Anttila, Arto** 2010. Word stress in Finnish. Colloquium talk, Yale University, 1 February.
- Ariste, Paul** 1939. *Hiiu murrete häälikud*. Tartu.
- Ariste, Paul** 1966. *Eesti keele foneetika. Õpik ajaloo-keeleteaduskonna keeleosakondade üliõpilastele. Teine trükk*. Tartu: Tartu Riiklik Ülikool.
- Ariste, Paul** 1981. *Keelekontaktid*. Tallinn: Valgus.
- Asu, Eva Liina; Pärtel Lippus, Pire Teras, Tuuli Tuisk** 2009. The realization of Estonian quantity characteristics in spontaneous speech. – *Nordic Prosody. Proceedings of the Xth Conference, Helsinki 2008*. Frankfurt am Main: Peter Lang Verlag. 49–56.
- Austin, Peter** 1988. Austin, P. 1988 Phonological voicing contrasts in Australian aboriginal languages. – K. Burridge, W. McGregor (eds.), *La Trobe Working Papers in Linguistics 1*. La Trobe University. 17–42.
- Baković, Eric** 2007. Local assimilation and constraint interaction. – P. de Lacy (ed.), *The Cambridge Handbook of Phonology*. Cambridge: Cambridge University Press. 335–352.

- Balas, Anna** 2009. Why can Poles perceive *Sprite* but not *Coca-Cola*? A Natural Phonological account. – P. Boersma, S. Hamann (eds.), *Phonology in Perception*. Berlin: Mouton de Gruyter. 25–54.
- Bassetti, Benedetta** 2008. Orthographic input and second language phonology. – T. Piske, M. Young-Scholten (eds.), *Input Matters in SLA*. Clevedon, UK: Multilingual Matters. 191–206.
- Battistella, Edwin L.** 1996. *The Logic of Markedness*. Oxford, New York: Oxford University Press.
- Bauer, Laurie** 2008. Lenition revisited. – *Journal of Linguistics* 44. 605–624.
- Beckman, Jill** 1998. *Positional Faithfulness*. PhD dissertation. University of Massachusetts, Amherst.
- Benua, Laura** 1997. *Transderivational Identity: Phonological Relations Between Words*. PhD dissertation. University of Massachusetts Amherst.
- Bermúdez-Otero, Ricardo; Richard M. Hogg** 2003. The actuation problem in Optimality Theory: Phonologization, rule inversion and rule loss. – D. E. Holt (ed.), *Optimality Theory and Language Change (Studies in Natural Language and Linguistic Theory, Volume 56)*. Dordrecht: Kluwer. 91–120.
- Blevins, Juliette** 2004. *Evolutionary Phonology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Blevins, Juliette** 2006. A theoretical synopsis of Evolutionary Phonology. – *Theoretical Linguistics* 32. 117–166.
- Boersma, Paul** 1997. How we learn variation, optionality and probability. – *Proceedings of the Institute of Phonetic Sciences of the University of Amsterdam*, 21. 43–58.
- Boersma, Paul** 2000. Learning a grammar in functional phonology. – J. Dekkers, F. van der Leeuw, J. van de Weijer (eds.), *Optimality Theory: Phonology, Syntax and Acquisition*. Oxford: Oxford University Press. 465–523.
- Boersma, Paul** 2003. The odds of eternal optimization in Optimality Theory. – D. E. Holt (ed.), *Optimality Theory and Language Change (Studies in Natural Language and Linguistic Theory, Volume 56)*. Dordrecht: Kluwer. 31–65.
- Boersma, Paul; Bruce Hayes** 2001. Empirical tests of the gradual learning algorithm. – *Linguistic Inquiry* 32. 45–86.
- Breen, Gavan; Rob Pensalfini** 1999. Arrernte: A language with no syllable onsets. – *Linguistic Inquiry* 30. 1–25.
- Broselow, Ellen; Su-I Chen, Marie Huffman** 1997. Syllable weight: convergence of phonology and phonetics. – *Phonology* 14. 47–82.
- Browning, Sue R.** 2004. *Analysis of Italian children's English pronunciation*. <http://www.eee.bham.ac.uk/russellm/research-projects.html>. (vaadatud 6. juuni 2009).
- Butcher, Andrew** 2006. Australian aboriginal languages: consonant-salient phonologies and the 'place-of-articulation imperative'. – J. Harrington, M. Tabain (eds.), *Speech Production: Models, Phonetic Processes, and Techniques (Macquarie Monographs in Cognitive Science)*. New York: Psychology Press. 187–210.
- Bybee, Joan** 2001. *Phonology and language use*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bye, Patrik** 1997. A generative perspective on 'overlength' in Estonian and Saami. – I. Lehist, J. Ross (eds.), *Estonian Prosody: Papers from a Symposium*. Tallinn. 36–70.

- Bye, Patrik** 2001. Virtual Phonology: Rule Sandwiching and Multiple Opacity in North Saami. PhD dissertation. University of Tromsø.
- Bye, Patrik** 2005. Coda maximisation in Northwest Saamic. – *Nordic Journal of Linguistics* 28, 189–221.
- Bye, Patrik; de Lacy, Paul** 2008. Metrical influences on fortition and lenition. – J. Brandão de Carvalho, Joaquim; T. Scheer, P. Ségéral (eds.), *Lenition and Fortition*. Berlin, New York: Mouton de Gruyter. 173–206.
- Campbell, Lyle** 1999. *Historical Linguistics*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Castrén, Matthias Alexander** 1838. *De affinitate declinationum in lingua fennica, esthonica et lapponica*.
- Charette, Monik** 1991. *Conditions on Phonological Government*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Cho, Hyeonkwan** 2001. On phonological opacity in English word stress. – *Studies in Phonetics, Phonology, Morphology* 7, 2. 423–448.
- Cho, Young-mee Yu; Arto Anttila** 1998. Variation and change in Optimality Theory. – *Lingua* 104. 31–56.
- Chomsky, Noam** 1995. *The minimalist program*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Coetzee, Andries W.** 2004. What it means to be a loser: non-optimal candidates in optimality theory. PhD dissertation. University of Massachusetts, Amherst.
- Coetzee, Andries W.** 2006. Variation as accessing “non-optimal” candidates. – *Phonology* 23. 337–385.
- Colina, Sonia; Manuel Díaz-Campos** 2006. The phonetics and phonology of intervocalic velar nasals in Galician. – *Lingua* 116. 1245–1273.
- Collinder, Björn** 1929. *Über den finnisch-lappischen Quantitätswechsel. Ein Beitrag zur finnisch-ugrischen Stufenwechsellehre I. Einleitung. Ostseefinnisch. Ostlappisch*. Uppsala.
- Croft, William** 2000. *Explaining Language Change*. Harlow: Pearson Education.
- Crosswhite, Katherine** 2004. Vowel reduction. – B. Hayes, R. Kirchner, D. Steriade (eds.), *Phonetically Based Phonology*. Cambridge: Cambridge University Press. 191–231.
- Davis, Stuart** 1999. On the representation of initial geminates. – *Phonology* 16. 93–104.
- Davis, Stuart; Karen Baertsch** 2008. On the relationship between codas and onset clusters. Ettekanne: CUNY Conference on the Syllable, January 17–19, 2008.
- de Lacy, Paul** 2001. Markedness in prominent positions. – O. Matushansky, A. Costa, J. Martin-Gonzalez, L. Nathan, A. Szczegielniak (eds.), *HUMIT 2000, MIT Working Papers in Linguistics* 40. Cambridge, MA: MITWPL. 53–66.
- de Lacy, Paul** 2002. *The formal expression of markedness*. PhD dissertation. University of Massachusetts Amherst.
- de Lacy, Paul** 2006. *Markedness: Reduction and Preservation in Phonology*. New York: Cambridge University Press.
- de Lacy, Paul** 2007. Themes in phonology. – P. de Lacy (ed.), *The Cambridge Handbook of Phonology*. Cambridge: Cambridge University Press. 5–30.
- Duanmu, San** 2008. *Syllable Structure: The Limits of Variation*. Oxford: Oxford University Press.
- Eek, Arvo** 1977. Experiments on the perception of some word series in Estonian. – *Estonian Papers in Phonetics*. Tallinn. 7–33.

- Eek, Arvo; Einar Meister** 1997. Simple perception experiments on Estonian word prosody: foot structure vs. segmental quantity. – *Estonian Prosody: Papers from a Symposium*, Tallinn, 71–99.
- Eek, Arvo; Einar Meister** 2003. Foneetilisi katseid ja arutlusi kvantiteedi alalt. Häälikukestusi muutvad kontekstid ja välde. – *Keel ja Kirjandus* 11–12. 815–837, 904–918.
- Eek, Arvo; Einar Meister** 2004. Foneetilisi katseid ja arutlusi kvantiteedi alalt. Takt, silp ja välde. – *Keel ja Kirjandus* 4–5. 251–271, 336–357.
- Eek, Arvo; Toomas Help** 1986. Rütminihked eesti keele kujunemisloos. Tallinn: Eesti NSV Teaduste Akadeemia.
- Ehala, Martin** 1996. Integreeritud keeleteooria võimalikkusest tänapäeva keeleteaduses (II). – *Keel ja Kirjandus* 6–7. 375–384, 447–460.
- Ehala, Martin** 1999. Eesti välde te probleemi üks lahendusi. – *Keel ja Kirjandus* 6–7. 378–386, 453–466.
- Ehala, Martin** 2003. Estonian quantity: Implications for Moraic Theory. – S. Manninen, D. Nelson (eds.), *Generative Approaches to Finnic and Saami Linguistics*. Stanford: CSLI Publications. 51–80.
- Ehala, Martin; Tene Üprus** 2008. The mechanism of substrate impact on superstrate: assessing Uralic substrate in Germanic. – *Linguistica Uralica* 44. 81–96.
- Eisner, Jason** 1997. Efficient generation in Primitive Optimality Theory. Talk handout (Extended version of talk at the 1997 LSA). – *Proceedings of the 35th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). 313–320.
- Eisner, Jason** 1999. Doing OT in a Straitjacket. Talk handout. UCLA Linguistics Dept., June.
- Elenbaas, Nine; René Kager** 1999. Ternary rhythm and the lapse constraint. – *Phonology* 16. 273–329.
- Ellison, Mark T.** 2000. The universal constraint set: convention, not fact. – J. Dekkers, F. van der Leeuw, J. van de Weijer (eds.), *Optimality Theory: Phonology, Syntax and Acquisition*. Oxford: Oxford University Press. 524–553.
- Evans, Nicholas; Stephen C. Levinson** 2009. The myth of language universals: Language diversity and its importance for cognitive science. – *Behavioral and Brain Sciences* 32/5. 429–448.
- Everett, Daniel L.** 2003. Iambic feet in Paumari and the theory of foot structure. – *Linguistic Discovery* 2. 22–44.
- Féry, Caroline; Constance Hohmann, Katharina Stähle** 2009. Gradient dorsal nasal in Northern German. – F. Kügler, C. Féry, R. van de Vijver (eds.), *Variation and Gradience in Phonetics and Phonology*. Berlin, New York: Mouton de Gruyter. 185–214.
- Giavazzi, Maria** 2010. Getting rid of positional faithfulness in stressed positions: the phonetic underpinnings of prosodic conditioning. – *The 41st annual Meeting of North East Linguistic Society at The University of Pennsylvania* October 22nd – 24th, 2010.
- Golston, Chris** 1996. Direct Optimality Theory: Representation as pure markedness. – *Language* 72. 713–748.
- Gonet, Wiktor; Jolanta Szpyra-Kozłowska, Radosław Świącieński** 2010. Acquiring angma – the velar nasal in advanced learners' English. Conference paper. – *New Sounds 2010, Sixth International Symposium on the Acquisition of Second Language Speech*. Adam Mickiewicz University, Poznań.

- Gordon, Matthew** 1997. A fortition-based approach to Balto-Fennic-Sámi consonant gradation. – *Folia Linguistica Historica* 18. 49–79.
- Gordon, Matthew** 2000. The tonal basis of final weight criteria. – *Chicago Linguistics Society (CLS)* 36 (Main Session). 141–156.
- Gordon, Matthew** 2002. A factorial typology of quantity-insensitive stress. – *Natural Language and Linguistic Theory* 20. 491–552.
- Gordon, Matthew** 2004. Positional weight constraints in Optimality Theory. – *Linguistic Inquiry* 35. 692–703.
- Gordon, Matthew** 2005. A perceptually-driven account of onset-sensitive stress. – *Natural Language and Linguistic Theory* 23. 595–653.
- Gordon, Matthew** 2009. Prominence and gemination in Ingrian. – *Linguistica Uralica* 2, 81–100.
- Gouskova, Maria** 2001. Falling sonority onsets, loanwords, and syllable contact. – *CLS 37: Papers from the 37th Annual Regional Meeting of the Chicago Linguistic Society*. Chicago: Chicago Linguistics Society. 175–185.
- Gouskova, Maria** 2003. *Deriving Economy: Syncope in Optimality Theory*. PhD Dissertation. University of Massachusetts, Amherst.
- Green, Antony Dubach** 1997. *The Prosodic Structure of Irish, Scots Gaelic, and Manx*. PhD dissertation. Cornell University.
- Green, Antony Dubach** 2004. Opacity in Tiberian Hebrew: Morphology, not phonology. – *ZAS Papers in Linguistics* 37. 37–70.
- Green, Antony Dubach** 2007. *Phonology Limited*. Potsdam: Universitätsverlag Potsdam.
- Gussenhoven, Carlos** 2009. Vowel duration, syllable quantity, and stress in Dutch. – K. Hanson, S. Inkelas (eds.), *The Nature of the Word*. Studies in Honor of Paul Kiparsky. Cambridge, MA: MIT Press. 181–198.
- Gussenhoven, Carlos; Jörg Peters** 2004. A tonal analysis of Cologne Schärfung. – *Phonology* 21. 251–285.
- Göseken, Heinrich** 1660. *Manuductio ad Linguam Oesthonicam*. – (Faksiimile väljandes: Valve-Liivi Kingisepp, Kristel Ress, Kai Tafenau, 2010, Heinrich Gösekeni grammataika ja sõnastik 350. Tartu).
- Hale, Mark; Charles Reiss** 1998. Formal and empirical arguments concerning phonological acquisition. – *Linguistic Inquiry* 29. 656–683.
- Hall, T. A.** 2007. Segmental features. – P. de Lacy (ed.), *The Cambridge Handbook of Phonology*. Cambridge: Cambridge University Press. 311–334.
- Hammond, Michael** 1999. *The Phonology of English: A Prosodic Optimality Theoretic Approach*. Oxford: Oxford University Press.
- Harrington, Jonathan** 2009. *The phonetics and phonology of Australian aboriginal languages*. – *An Introduction to Phonetics and Phonology*. Macquarie University.
- Harvey, Mark; Brett Baker** 2005. Vowel harmony, directionality and morpheme structure constraints in Warlpiri. – *Lingua* 115. 1457–1474.
- Haspelmath, Martin** 2006. Against markedness (and what to replace it with). – *Journal of Linguistics* 42. 25–70.
- Hawkins, Sarah; N. Noël Nguyen** 2004. Influence of syllable-coda voicing on the acoustic properties of syllable-onset /l/ in English. – *Journal of Phonetics* 32. 199–231.
- Hayes, Bruce** 1989. Compensatory lengthening on moraic phonology. – *Linguistic Inquiry* 20. 253–306.

- Hayes, Bruce** 1995. *Metrical Stress Theory. Principles and Case Studies*. Chicago, London: The University of Chicago Press.
- Hayes, Bruce; Donca Steriade** 2004. Introduction: the phonetic bases of phonological markedness. – B. Hayes, R. Kirchner, D. Steriade (eds.), *Phonetically Based Phonology*. Cambridge: Cambridge University Press. 1–33.
- Heinz, Jeff; Greg Kobele, Jason Riggle** 2005. Exploring the typology of quantity-insensitive stress systems without gradient constraints. – LSA Annual Meeting, Oakland, California, January 7, 2005.
- Hinskens, Frans** 2009. The erosion of a variable process. The case of *n*-deletion in Ripuarian and Limburg dialects of Dutch. – F. Kügler, C. Féry, R. van de Vijver (eds.), *Variation and Gradience in Phonetics and Phonology*. Berlin, New York: Mouton de Gruyter. 311–350.
- Hint, Mati** 1980. Minevikuline ja tulevikuline aines keelesüsteemis. Prosoodiatüübi nihked ja selle tagajärjed. – Keel ja Kirjandus 4, 5, 6. 215–223, 270–278, 349–355.
- Hint, Mati** 1991. Typological characteristics of gradation in Estonian. – *Folia Linguistica* 25. 515–548.
- Hint, Mati** 1997. Eesti keele astmevahelduse ja prosoodiasüsteemi tüpoloogilised probleemid. Tallinn, Helsinki.
- Hint, Mati** 2000. Tartu ja Tallinna keele vana kirjaviis ning eesti prosoodia ühtsus. – Võro Instituudi toimõndusõq. Võro: Võro Instituut. 55–69.
- Hock, Hans Heinrich** 1986. *Principles of Historical Linguistics*. Berlin: Mouton de Gruyter.
- Holsinger, David** 2008. Germanic prosody and consonantal strength. – J. Brandão de Carvalho, Joaquim; T. Scheer, P. Ségéral (eds.), *Lenition and Fortition*. Berlin, New York: Mouton de Gruyter. 273–300.
- Holt, D. Eric** 1997. *The Role of the Listener in the Historical Phonology of Spanish and Portuguese: An Optimality-Theoretic Account*. PhD Dissertation. Georgetown University.
- Holt, D. Eric** 2003. The emergence of palatal sonorants and alternating diphthongs in Old Spanish. – D. E. Holt (ed.), *Optimality Theory and Language Change (Studies in Natural Language and Linguistic Theory, Volume 56)*. Dordrecht: Kluwer. 285–305.
- Honeybone, Patrick** 2008. Lenition, weakening and consonantal strength: tracing concepts through the history of phonology. – J. Brandão de Carvalho, Joaquim; T. Scheer, P. Ségéral (eds.), *Lenition and Fortition*. Berlin, New York: Mouton de Gruyter. 9–92.
- Hualde, José Ignacio** 2005. *The Sounds of Spanish*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hume, Elizabeth; Jennifer Muller, Aone van Engelenhoven** 1997. Non-moraic geminates in Leti. – *Phonology* 14. 371–402.
- Hyman, Larry M.** 1977. On the nature of linguistic stress. – L. Hyman (ed.), *Studies in Stress and Accent*. Los Angeles: University of Southern California, Department of Linguistics. 37–82.
- Hyman, Larry M.** 1985. *A Theory of Phonological Weight*. Dordrecht: Foris.
- Hyman, Larry M.** 2008. Universals in phonology. – *The Linguistic Review* 25. 83–137.
- Idsardi, W. J.** 2000. Clarifying opacity. – *The Linguistic Review* 17. 337–350.
- Itkonen, Terho** 1957. Mellakoihin vai mellakkoihin. Yleiskielemme eräiden taivutushorjuvuksien taustaa. – *Virittäjä*. 259–286.

- Itkonen, Terho** 1969. Zur Wertung der finnisch-ugrischen Lautforschung. – Ural-Altaische Jahrbücher 41. 76–111.
- Itō, Junko; Armin Mester** 2003. Japanese Morphophonemics: Markedness and Word Structure. Cambridge, MA: MIT Press.
- Itō, Junko; Armin Mester** 2001. The phonological lexicon. – N. Tsujimura (ed.), The Handbook of Japanese Linguistics. Oxford: Blackwell. 62–100.
- Iva, Sulev** 2007. Võru kirjakeele sõnamuutmissüsteem. (Dissertationes philologiae Estonicae Universitatis Tartuensis 20). Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Iva, Sulev** 2010. Grade alternation in Võro South Estonian. – Linguistica Uralica 46, 161–174.
- Jessen, Michael** 2004. Instability in the production and perception of intervocalic closure voicing as a cue to *bdg* vs. *ptk* in German. – Folia Linguistica 38. 27–42.
- Jessen, Michael; Catherine Ringen** 2002. Laryngeal features in German. – Phonology 19. 189–218.
- Johnson, Frederick; Madan** 1991 [1939]. A Standard Swahili-English Dictionary. Oxford: Oxford University Press.
- Kager, René** 1989. A Metrical Theory of Stress and Destressing in English and Dutch (Linguistic Models 14). Dordrecht: Foris Publications Holland.
- Kager, René** 1992. Shapes of the generalized trochee. – J. Mead (ed.), The Proceedings of the Eleventh West Coast Conference on Formal Linguistics. Chicago, IL: University of Chicago Press. 298–312.
- Kager, René** 1994. Ternary rhythm in alignment theory. Ms, Utrecht University.
- Kager, René** 1996a. Stem disyllabicity in Guugu Yimidhirr. – M. Nespors, N. Smith (eds.), Dam Phonology: HIL Phonology Papers II. Haag: Holland Institute of Generative Linguistics. 59–101.
- Kager, René** 1996b. On affix allomorphy and syllable counting. – U. Kleinhenz (ed.), Interfaces in Phonology. Berlin: Akademie Verlag. 155–171.
- Kager, René** 1999. Optimality Theory. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kager, René** 2007. Feet and metrical stress. – P. de Lacy (ed.), The Cambridge Handbook of Phonology. Cambridge: Cambridge University Press. 195–227.
- Kallio, Petri** 2007. Kantasuomen konsonanttihistoriaa. – Sámit, sánit, sánehámit. Riepmočála Pekka Sammallahtii miessemánu 21. beaivve 2007. Suomalais-Ugrilaisen Seuran Toimituksia = Mémoires de la Société Finno-Ougrienne 253. Helsinki. 229–249.
- Kaneko, Emiko** 2006. Vowel selection in Japanese loanwords from English. – LSO Working Papers in Linguistics 6. 49–62.
- Kang, Yoonjung** 2003. Perceptual similarity in loanword adaptation: English post-vocalic word-final stops in Korean. – Phonology 20. The Korean Society for Language and Information. 219–273.
- Karlsson, Fred** 2002. Üldkeeleteadus (Tõlkinud R. Pajusalu, J. Valge, I. Trigel). Eesti Keele Sihtasutus.
- Kask, Arnold** 1967. Eesti keele ajalooline grammatika. I osa. Häälikulugu. Tartu: Tartu Riiklik Ülikool, eesti keele kateeder.
- Kawahara, Shigeto; Melanie Pangilinan, Kelly Garvey** 2011. Spectral continuity and the perception of duration: Implications for phonological patterns of sonorant geminates (<http://roa.rutgers.edu/files/1132-0111/1132-KAWAHARA-0-0.PDF>).
- Kaye, Jonathan D.** 1979. On the alleged correlation of markedness and rule function. – D. A. Dinnsen (ed.), Current Approaches to Phonological Theory. Bloomington, IN: Indiana University Press. 272–280.

- Kaye, Jonathan D.** 1983. On the syllable structure of certain West African Languages. – D. L. Goyvaerts (ed.), *African linguistics – Essays in memory of M. W. K. Semikenke*. Amsterdam: Benjamins. 285–308.
- Kaye, Jonathan, Jean Lowenstamm, Jean-Roger Vergnaud** 1990. Constituent structure and government in phonology. – *Phonology* 7. 193–232.
- Keating, Patricia; Wendy Linker, Marie Huffmann** 1983. Patterns in allophone distribution for voiced and voiceless stops. – *Journal of Phonetics* 11. 277–290.
- Keem, Hella** 1970. Tartu murde tekstid. Eesti murded III. Tallinn: Valgus.
- Keer, Edward W** 1999. *Geminates, The OCP and The Nature of CON*. PhD dissertation. The State University of New Jersey.
- Kenstowicz Michael** 1996. Base-Identity and Uniform Exponence: Alternatives to cyclicity. – J. Durand, B. Laks (eds.), *Current trends in phonology: Models and Methods*. Manchester: European Studies Research Institute. 363–393.
- Kenstowicz Michael** 2003. Saliency and similarity in loanword adaption: a case study from Fijian. – *Language Sciences* 29. 316–340.
- Kenstowicz Michael, Nabila Louriz** 2009. Reverse engineering: emphatic consonants and the adaptation of vowels in french loanwords into Moroccan Arabic. – *Brill's Annual of Afroasiatic Languages and Linguistics* 1. 41–74.
- Kettunen, Lauri** 1962. Eestin kielen äännehistoria. Kolmas painos. Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran Toimituksia 156. osa. Helsinki.
- Kingston, John** 2008. Lenition. – L. Colantoni, J. Steele (eds.), *Selected Proceedings of the 3rd Conference on Laboratory Approaches to Spanish Phonology*. Somerville, MA: Cascadilla Proceedings Project. 1–31.
- Kiparsky, Paul** 1965. *Phonological Change*. PhD dissertation. MIT, 1965.
- Kiparsky, Paul** 1993. An OT approach to phonological variation. Handout of talk presented at Rutgers Optimality Workshop I, Rutgers University, New Brunswick, NJ. <http://www.stanford.edu/~kiparsky/Papers/nwave94.pdf>.
- Kiparsky, Paul** 1995. The phonological basis of sound change. – J. Goldsmith (ed.), *Handbook of Phonological Theory*. Oxford: Blackwell. 640–670.
- Kiparsky, Paul** 2003a. Finnish noun inflection. – D. Nelson, S. Manninen (eds.), *Generative Approaches to Finnish and Saami Linguistics*. Stanford: CSLI Publications. 109–161.
- Kiparsky, Paul** 2003b. Syllables and moras in Arabic. – C. Fery, R. van de Vijver (eds.), *Syllable in Optimality Theory*. Cambridge: Cambridge University Press. 147–182.
- Kiparsky, Paul** 2006a. The Amphichronic Program vs. Evolutionary Phonology. – *Theoretical Linguistics* 32. 217–236.
- Kiparsky, Paul** 2006b. Livonian stød. Käsikiri. <http://www.stanford.edu/~kiparsky/Papers/livonian.pdf>.
- Kiparsky, Paul** 2008. Universals constrain change; change results in typological generalizations. – J. Good (ed.), *Linguistic Universals and Language Change*. Oxford: Oxford University Press. 23–53.
- Kiparsky, Paul** [ilmumas]. Compensatory lengthening. – C. Cairns, E. Raimy (eds.), *Handbook on the Syllable*. Brill.
- Kiparsky, Paul; Karl Pajusalu** 2003. Towards a typology of disharmony. – *The Linguistic Review* 20. 217–241.
- Kirchner, Robert Martin** 1998. *An Effort-Based Approach to Consonant Lenition*. PhD dissertation. University of California.

- Kirchner, Robert Martin** 2004. Consonant lenition. – B. Hayes, R. Kirchner, D. Ste-riade (eds.), *Phonetically Based Phonology*. Cambridge: Cambridge University Press. 313–345.
- Kisseberth, Charles** 1970. On the functional unity of phonological rules. – *Linguistic Inquiry* 1, 291–306.
- Kob, Ajid Che** 1994. Word final nasal in Malay dialects. – C. Ode, W. Stokhof (eds.), *Proceedings of the Seventh International Conference on Austronesian Linguistics*. Leiden, 22–27 August 1994. Amsterdam. 35–44.
- Kochetov, Alexei** 2008. Phonology and phonetics of loanword adaptation: Russian place names in Japanese and Korean. – *Toronto Working Papers in Linguistics* 28. 159–174.
- Korhonen, Mikko** 1981. *Johdatus lapin kielen historiaan*. Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura.
- Korhonen, Mikko** 1987. Kalevalamitan varhaishistoriaa – Suomalais-Ugrilaisen Seuran Aikakauskirja 81. Helsinki. 175–191.
- Korhonen, Mikko** 1988a. Uralilaisten kielten jälkitavujen vokaaliston historiaa. – *Virittäjä* 92. 8–25.
- Korhonen, Mikko** 1988b. The history of the Lapp language. – D. Sinor (ed.), *The Uralic Languages. Description, History, and Foreign Influences*. Leiden: Brill. 264–287.
- Kraehenmann, Astrid** 1997. The fortis-lenis distinction in Thurgovian, or Where is the syllable in Swiss German?. – *Toronto Working Papers in Linguistics* 16. 103–116.
- Kraehenmann, Astrid** 2001. Swiss German stops: geminates all over the word. – *Phonology* 18. 109–145.
- Krämer, Martin** 2003. What is wrong with the right side? Edge (a)symmetries in phonology and morphology. Ms. University of Ulster.
- Krämer, Martin** 2006. *The Phonology of Italian*. Oxford: Oxford University Press.
- Kubozono, Harua** 2001. On the markedness of diphthongs. – *Kobe papers in linguistics* 3. Kobe University. 60–73.
- Kusmenko, Jurij K.** 2005. The history of quantity in the Scandinavian languages. – *Tijdschrift voor Skandinavistiek* 26. 127–144.
- Laanest, Arvo** 1975. *Sissejuhatus läänemeresoome keeltesse*. Tallinn: Eesti NSV Teaduste Akadeemia.
- Laanest, Arvo** 1986. *Isuri keele ajalooline foneetika ja morfoloogia*. Tallinn: Valgus.
- Labov, William** 2001. *Principles of Linguistic Change: Social Factors*. Malden, MA: Blackwell.
- Ladefoged, Peter; Ian Maddieson** 1996. *The Sounds of the World's Languages*. Oxford: Blackwell.
- Lahiri, Aditi; Jacques Koreman** 1988. Syllable quantity and stress in Dutch. – *Proceedings of the West Coast Conference on Formal Linguistics*, VII. 217–228.
- Lauerma, Petri** 1993. *Vatjan vokaalisointu*. Helsinki: Suomalais-ugrilainen Seura.
- LaVoie, Lisa** 2001. *Consonant Strength: Phonological Patterns and Phonetic Manifestations*. New York: Garland.
- Levin, Juliette** 1985. *A Metrical Theory of Syllabicity*. PhD dissertation. MIT.
- Lippus, Pärtel; Jaan Ross** 2011. Has Estonian quantity system changed in a century? Comparison of historical and contemporary data. Ms.
- Lippus, Pärtel; Karl Pajusalu** 2009. Regional variation in the perception of Estonian quantity. – *Nordic Prosody. Proceedings of the Xth Conference*, Helsinki 2008. Frankfurt am Main: Peter Lang Verlag. 151–157.

- Lippus, Pärtel; Karl Pajusalu, Jüri Allik** 2011. The role of pitch cue in the perception of the Estonian long quantity. – S. Frota, G. Elordieta, P. Prieto (eds.), *Prosodic Categories: Production, Perception and Comprehension*. Springer. 231–242.
- Lleó, Conxita** 2003. Some Interactions between word, foot and syllable structure in the history of the Spanish language. – D. E. Holt (ed.), *Optimality Theory and Language Change* (Studies in Natural Language and Linguistic Theory, Volume 56). Dordrecht: Kluwer. 249–283.
- Lombardi, Linda** 1999. Positional faithfulness and voicing assimilation in Optimality Theory. – *Natural Language and Linguistic Theory* 17. 267–302.
- Lombardi, Linda** 2001. Why place and voice are different: Constraint-specific alternations in Optimality Theory. – L. Lombardi (ed.), *Segmental phonology in Optimality Theory: Constraints and representations*. Cambridge: Cambridge University Press. 13–45.
- Lombardi, Linda** 2002. Coronal epenthesis and markedness. – *Phonology* 19. 219–251.
- Lubowicz, Anna** 2002. Contrast Preservation in Phonological Mappings. PhD dissertation. University of Southern California.
- Maddieson, Ian** 1984. *Patterns of Sounds*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Maddieson, Ian** 1993. Splitting the mora. – *UCLA Working Papers in Phonetics* 83, California, 9–18.
- Martínez, Michal Temkin** 2008. Exceptionality and variation in Modern Hebrew spirantization. – N. Abner, J. Bishop (eds.), *Proceedings of the 27th West Coast Conference on Formal Linguistics*. Somerville, MA, USA. 413–421.
- McCarthy, John J.** 1986. OCP effects: Gemination and antigemination. – *Linguistic Inquiry* 17. 207–263.
- McCarthy, John J.** 1999. Sympathy and phonological opacity. – *Phonology* 16. 331–399.
- McCarthy, John J.** 2000. The prosody of phase in Rotuman. – *Natural Language and Linguistic Theory* 18. 147–197.
- McCarthy, John J.** 2002. *A Thematic Guide to Optimality Theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- McCarthy, John J.** 2003. OT constraints are categorical. – *Phonology* 20. 75–138.
- McCarthy, John J.** 2005a. Optimal paradigms. – L. J. Downing, T. A. Hall, R. Raffelsiefen (eds.), *Paradigms on Phonological Theory*. Oxford: Oxford University Press. 170–210.
- McCarthy, John J.** 2005b. The length of stem-final vowels in Colloquial Arabic. – M. T. Alhawary, E. Benmamoun (eds.), *Perspectives on Arabic Linguistics XVII–XVIII*. Amsterdam: Benjamins. 1–26.
- McCarthy, John J.** 2008a. *Doing Optimality Theory. Applying Theory to Data*. Berlin, New York: Blackwell Publishing.
- McCarthy, John J.** 2008b. The serial interaction of stress and syncope. – *Natural Language and Linguistic Theory* 26. 499–546.
- McCarthy, John J.** 2010. Studying GEN. – *Journal of the Phonetic Society of Japan* 13. 3–12.
- McCarthy, John J; Alan Prince** 1993a. Prosodic morphology I: constraint interaction and satisfaction. Technical Report #3, Rutgers University Center for Cognitive Science.
- McCarthy, John J; Alan Prince** 1993b. Generalized alignment. – G. Booij, J. van Marle (eds.), *Yearbook of morphology*. Dordrecht: Kluwer. 79–153.

- McCarthy, John J., Alan Prince** 1994. The emergence of the unmarked: Optimality in Prosodic Morphology. – M. González (ed.), *Proceedings of the North East Linguistic Society 24*. Amherst, MA: Graduate Linguistic Student Association. 333–379.
- McCarthy, John J; Alan Prince** 1995. Faithfulness and reduplicative identity. – J. Beckman, L. Walsh Dickey, S. Urbanczyk (eds.), *University of Massachusetts Occasional Papers in Linguistics 18: Papers in Optimality Theory*. Amherst, MA: Graduate Linguistic Student Association. 249–384.
- McCarthy, John J; Alan Prince** 1999. Faithfulness and identity in Prosodic Morphology. – R. Kager, H. van der Hulst, W. Zonneveld (eds.), *The Prosody-Morphology Interface*. Cambridge: Cambridge University Press. 218–309.
- McCarthy, John J; Alan Prince** 1986/1996. Prosodic morphology. Technical Report #32, Rutgers University Center for Cognitive Science.
- McIntosh, John B** 1945. Huichol phonemes. – *International Journal of American Linguistics* 11. 31–35.
- McMahon, April** 2000. *Change, Chance, and Optimality*. Oxford: Oxford University Press.
- McMahon, April** 2002. *An Introduction to English Phonology*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Mohanan, Tara; K. P. Mohanan** 2003. Towards a theory of constraints in OT: Emergence of the not-so-unmarked in Malayalee English.
<http://roa.rutgers.edu/files/601-0503/601-0503-MOHANAN-0-0.PDF>.
- Morén, Bruce** 2000. The puzzle of Kashmiri stress: Implications for weight theory. – *Phonology* 17. 365–396.
- Morén, Bruce** 2001. Distinctiveness, Coercion and Sonority: A Unified Theory of Weight (*Outstanding Dissertations in Linguistics*) L. Horn (ed.), New York, London: Routledge.
- Morén, Bruce** 2003. Weight typology: an Optimality Theoretic approach. – *The Linguistic Review* 20. 281–304.
- Morris, Richard E** 2002. Coda obstruents and local constraint conjunction in north-central Peninsular Spanish. – T. Satterfield, Ch. Tortora, D. Cresti (eds.), *Current Issues in Romance Languages. Selected papers from the 29th Linguistic Symposium on Romance Languages (LSRL)*, Ann Arbor, 8–11 April 1999. John Benjamins Publishing Company. 207–223.
- Mürk, Harry William** 1990. *The Structure and Development of Estonian Morphology*. PhD dissertation. Indiana University.
- Nagy, Naomi; William T. Reynolds** 1997. Optimality Theory and variable word-final deletion in Faetar. – *Language Variation and Change*, 9. 37–55.
- Niebaum, Hermann** 1984. *Phonetik und Phonologie, Graphetik und Graphemik des Mittelniederdeutschen*. – *Sprachgeschichte II. Ein Handbuch zur Geschichte der Deutschen Sprache und ihrer Erforschung*. Berlin, New York: Mouton de Gruyter. 1220–1227.
- Nikolaev, Alexandre; Jussi Niemi** 2005. Suomen nominien taivutuksesta: rytmi-sivupaino- ja agglutinaatiohypoteesien testausta. – *Virittäjä* 4. 482–505.
- Noske, Roland** 2009. Verner's law, phonetic substance and form of historical phonological description. – *Proceedings of JEL'2009, 6èmes Journées d'Etudes Linguistiques*, 18–19 Juin 2009. Nantes, France. 33–42.
- Odden, David** 1997. Some theoretical issues in Estonian prosody. – *Estonian Prosody: Papers from a Symposium. Proceedings of the International Symposium on Estonian*

- Prosody. Tallinn, Estonia, October 29–30, 1996. Tallinn: Institute of Estonian Language. 165–195.
- Ohala, John J** 1983. The origin of sound patterns in vocal tract constraints. – P. F. MacNeilage (ed.), *The Production of Speech*. Heidelberg, Berlin: Springer Verlag. 189–216.
- Ota, M** 2004. The learnability of the stratified phonological lexicon. – *Journal of Japanese Linguistics*, 20. 19–40.
- Pajusalu, Karl** 1994. Kuidas soomlased õpivad kuulma eesti välteid. – *Lähivertailuja* 7. 75–88.
- Pajusalu, Karl** 2000. Eesti keele kujunemisejärgud ja sotsioperioodid. – *Keel ja Kirjandus*. 153–160.
- Pajusalu, Karl** 2002. Varieerumisreeglid ja optimaalsusteooria. – R. Pajusalu, I. Tragel, T. Hennoste, H. Õim (toim.), *Teoreetiline keeleteadus Eestis*. Tartu Ülikooli üldkeeleteaduse õppetooli toimetised 4. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus. 195–208.
- Pajusalu, Karl** 2003. Eesti keele ajaloo uurimine. – *Emakeele Seltsi aastaraamat*. 166–198.
- Paradis, Carole; Jean-François Prunet** 2000. Nasal vowels as two segments: Evidence from borrowings. – *Language* 76. 324–357.
- Parker, Steve** 2001. Non-optimal onsets in Chamicuro: an inventory maximised in coda position. – *Phonology* 18. 361–386.
- Passy, Paul** 1891. *Etude sur les changements phonétiques et leurs caractères généraux*. Paris: Librairie Firmin-Didot.
- Paul, Hermann** 1960. *Prinzipien der Sprachgeschichte*. Tübingen.
- Payne, Elinor** 2006. Phonetic motifs and the formation of sound structure. – *UCL Working Papers in Linguistics* 18. 321–343.
- Peegel, Juhan** 1966. Eesti regivärsilise rahvalaulu keelest. (Teine trükk.) Tartu: Tartu Riiklik Ülikool.
- Pensalfini, Rob** 1998. The development of (apparently) onsetless syllabification: a constraint-based approach. – *Proceedings of the Chicago Linguistics Society*. Chicago Linguistics Society Annual Meeting 1998. Chicago. 167–178.
- Penttilä, Aarni** 1926. Suomen ja sen lähimpien sukukielten painotusoppia. – *Turun Suomalaisen Yliopiston Julkaisuja B III* 2. Turku.
- Petrova, Olga** 2004. The role of perceptual contrast in Verner's law. – A. Curzan, K. Emmons (eds.), *Studies In The History Of The English Language II: Unfolding Conversations (Topics in English Linguistics)*. Berlin, New York: Mouton de Gruyter. 371–408.
- Pikamäe, Arno** 1957. Tüveline astmevaheldus läänemeresoome keeltes ja lapi keeles. – *Tartu Riikliku Ülikooli toimetised* 50. Tartu.
- Posti, Lauri** 1953. From Pre-Finnic to Late Proto-Finnic. Studies on the development of the consonant system. – *Finnisch-ugrische Forschungen* 31. Helsinki. 1–91.
- Prillop, Külli** 2006. Optimaalsusteooria. Kuidas eesti keeles klusiilid nõrgenesid ja kadusid. – *Keel ja Kirjandus* 12. 955–972.
- Prince, Alan** 1980. A metrical theory of Estonian quantity. – *Linguistic Inquiry* 11. 511–562.
- Prince, Alan; Paul Smolensky** 2004 [1993]. *Optimality Theory: Constraint Interaction in Generative Grammar*. Malden, MA: Blackwell.
- Pruitt, Kathryn** 2010. Serialism and locality in constraint-based metrical parsing. – *Phonology* 27. 481–526.

- Raasik, Liis** 2010. Intervokaalsete lühikeste klusiilide laad eesti keele spontaankõnes. Magistritöö. Tartu Ülikooli eesti ja üldkeeleteaduse instituut.
- Rapola, Martti** 1966. Suomen kielen äännehistorian luennot. Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura.
- Rathert, Monika** 2001. Syllable-structure and stress in Estonian. – A. Holmer, J. O. Svantesson, Å. Viberg (eds.), *Proceedings of the 18th Scandinavian Conference of Linguistics*, volume 1. Lund. 93–102.
- Ravila, Paavo** 1960. Probleme des Stufenwechsels im Lappischen. – *Finnisch-Ugrische Forschungen* 33. 285–325.
- Remijsen, Bert; Leoma Gilley** 2008. Why are three-level vowel length systems rare? Insights from Dinka (Luanyjang dialect). – *Journal of Phonetics* 36. 318–344.
- Revithiadou, Anthi** 2004. The Iambic/Trochaic Law revisited. Lengthening and shortening in trochaic systems. – B. Arsenijevic, N. Elouazizi, M. Salzmann, M. de Vos (eds.), *Leiden Papers in Linguistics* 1.1. 37–62.
- Reynolds, William Thomas** 1994. *Variation and Phonological Theory*. PhD dissertation. University of Pennsylvania.
- Rhee, Sang Jik** 2002. *Empty Nuclei in Korean*. Utrecht: LOT.
- Rhys Davids, T.W.; William Stede** 1921–5. *The Pali Text Society's Pali-English Dictionary*. Chipstead: Pali Text Society.
- Rice, Keren** 2007. Markedness in phonology. – P. de Lacy (ed.), *The Cambridge Handbook of Phonology*. Cambridge: Cambridge University Press. 79–97.
- Riggle, Jason** 2006. Infixing reduplication in Pima and its theoretical consequences. – *Natural Language and Linguistic Theory* 24. 857–891.
- Rosenthal, Samuel** 1994. *Vowel/Glide Alternations in a theory of Constraint Interaction*. PhD dissertation. University of Massachusetts, Amherst.
- Rubach, Jerzy** 2000. Glide and glottal stop insertion in Slavic languages: A DOT analysis. – *Linguistic Inquiry* 31. 271–317.
- Rubach, Jerzy; Geert E. Booij** 2001. Allomorphy in Optimality Theory: Polish iotation. – *Language* 77. 26–60.
- Rätsep, Huno** 1979. Eesti keele ajalooline morfoloogia. II. Õpivahend eesti filoloogia osakonna üliõpilastele. Tartu: Tartu Riiklik Ülikool.
- Rätsep, Huno** 1982. Eesti keele ajalooline morfoloogia. I. Õpivahend eesti filoloogia osakonna üliõpilastele. Tartu: Tartu Riiklik Ülikool.
- Rätsep, Huno** 1989. Eesti keele tekkimise lugu. – *Akadeemia* 7. 1503–1524.
- Sammallahti, Pekka** 1988. Historical Phonology of the Uralic Languages. – Denis Sinor (ed.), *The Uralic Languages: Description, History, and Foreign Influences*. (Handbuch der Orientalistik 8. Abt.) Leiden: EJ Brill. 478–535.
- Sammallahti, Pekka** 1998. *The Saami Languages. An Introduction*. Káráshjohka: Davvi Girji OS.
- Ségéral, Philippe; Tobias Scheer** 2008. The Coda Mirror, stress and positional parameters. – J. Brandão de Carvalho, Joaquim; T. Scheer, P. Ségéral (eds.), *Lenition and Fortition*. Berlin, New York: Mouton de Gruyter. 483–518.
- Setälä, Eemil Nestor** 1891. *Yhteissuomalainen äännehistoria I-II*. Helsinki.
- Sherrard, Nicholas** 1997. Questions of priorities: an introductory overview of Optimality Theory in phonology. – I. Roca (ed.), *Derivations and Constraints in Phonology*. Oxford: Clarendon Press. 43–89.
- Smith, Jennifer L.** 2004. Making constraints positional: toward a compositional model of CON. – *Lingua* 114. 1433–1464.

- Smith, Jennifer L.** 2005. Phonological Augmentation in Prominent Positions (Outstanding Dissertations in Linguistics) L. Horn (ed.). New York, London: Routledge.
- Smith, Jennifer L.** 2006. Loan phonology is not all perception: evidence from Japanese loan doublets. – T. J. Vance, K. A. Jones (eds.), *Japanese/Korean Linguistics* 14. Stanford: CSLI. 63–74.
- Smith, Jennifer L.** 2008. Lenition and fortition in Optimality Theory. – J. Brandão de Carvalho, Joaquim; T. Scheer, P. Ségéral (eds.), *Lenition and Fortition*. Berlin, New York: Mouton de Gruyter. 519–560.
- Smolensky, Paul** 1995. On the internal structure of the constraint component Con of UG. Handout to talk presented at University of California, Los Angeles, 7 April 1995.
- Smolensky, Paul** 1996. The initial State and ‘Richness of the Base’ in Optimality Theory. Technical Report JHU-CogSci-96-4. John Hopkins University.
- Spears, Abby** 2006. Nasal coarticulation in the French vowel /i/: a phonetic and phonological study. M.A. thesis. Manuscript. University of North Carolina at Chapel Hill.
- Speyer, Augustin** 2007. *Germanische Sprachen: Ein vergleichender Überblick*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Sprouse, Ronald** 1996. Vowels that borrow moras: Geminate and weight in OT. – *Proceedings of the Northeast Linguistic Society* 26, 392–408.
- Stampe, David** 1979. *A dissertation on Natural Phonology*. New York: Garland.
- Steriade, Donca** 1995. Underspecification and markedness. – J. Goldsmith (ed.), *The Handbook of Phonological Theory*. Cambridge: Cambridge University Press. 114–174.
- Steriade, Donca** 2001. Directional asymmetries in place assimilation: A perceptual account. – E. Hume, K. Johnson (eds.), *The role of speech perception in phonology*. San Diego: Academic Press. 219–250.
- Steriade, Donca** 2008. The phonology of perceptibility effects: the P-map and its consequences for constraint organization. – K. Hanson, S. Inkelas (eds.), *The Nature of the Word*. Studies in Honor of Paul Kiparsky. Cambridge, MA: MIT Press. 151–180.
- Suomi, Kari; James M. McQueen, Anne Cutler** 1997. Vowel harmony and speech segmentation in Finnish. – *Journal of Memory and Language* 36. 422–444.
- Suomi, Kari; Juhani Toivanen, Riikka Ylitalo** 2003. Durational and tonal correlates of accent in Finnish. – *Journal of Phonetics* 31. 113–138.
- Suomi, Kari; Juhani Toivanen, Riikka Ylitalo** 2008. *Finnish Sound Structure*. Phonetics, phonology, phonotactics and prosody. Oulu: Oulu University Press.
- Sutrop, Urmas** 1999. Eesti keele välited ja balti polütooniline keeleliit. – *Keel ja Kirjandus* 4. 235–241.
- Zec, Draga** 1988. *Sonority Constraints on Syllable Structure*. PhD dissertation, Stanford University.
- Zec, Draga** 1994. Coda constraints and conditions on syllable weight. Ms.
- Zec, Draga** 2007. The Syllable. – P. de Lacy (ed.), *The Cambridge Handbook of Phonology*. Cambridge: Cambridge University Press. 161–194.
- Zoll, Cheryl** 1997. Conflicting directionality. – *Phonology* 14. 263–286.
- Zoll, Cheryl** 1998. Positional asymmetries and licensing (expanded handout of a talk presented at the LSA meeting in New York City). Massachusetts Institute of Technology.

- Zoll, Cheryl** 2004. Positional asymmetries and licensing. – J. J. McCarthy (ed.), *Optimality Theory in Phonology. A Reader*. Malden, Oxford, Carlton: Blackwell Publishing. 365–378.
- Zubritskaya, Katya** 1995. Markedness and sound change in OT. – J. Beckman (ed.), *Proceedings of North East Linguistic Society 25*. Amherst, MA: GL Publications. 249–264.
- Tauli, Valter** 1954. The origin of the quantitative system in Estonian. – *Journal de la Société Fenno-Ougrienne* 57. Helsinki. 1–19.
- Teras, Pire** 2003. Lõunaesti vokaalisüsteem: Võru pikkade vokaalide kvaliteedi muutumine. (*Dissertationes Philologiae Estonicae Universitatis Tartuensi* 11). Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Tesar, Bruce; Paul Smolensky** 1998. Learnability in Optimality Theory. – *Linguistic Inquiry* 29. 229–268.
- Topintzi, Nina** 2010. *Onsets. Suprasegmental and Prosodic Behavior*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Tranel, Bernard** 1991. CVC light syllables, geminates and moraic theory. – *Phonology* 8. 291–302.
- Trask, Robert Lawrence** 2000. *The Dictionary of Historical and Comparative Linguistics*. London, New York: Routledge.
- Trubetzkoy, Nikolaj S.** 1931. Die phonologischen systeme. – *Travaux du Cercle Linguistique de Prague* 4. 96–116.
- van der Hulst, Harry** 2008. On the question of linguistic universals. – *The Linguistic Review* 25. 1–34.
- van Santen, Jan P.H.** 1992. Contextual effects on vowel duration. – *Speech Communication* 11. 513–546.
- Vaux, Bert** 2008. Why the phonological component must be serial and rule-based. – B. Vaux, A. Nevins (eds.), *Constraints, and Phonological Phenomena*. Oxford: Oxford University Press. 20–60.
- Vaysman, Olga** 2009. *Segmental Alternations and Metrical Theory*. PhD thesis. Massachusetts Institute of Technology.
- Vendetti, Jennifer J.; Jan P.H. van Santen** 1998. Modeling vowel duration for Japanese text-to-speech synthesis. – *Proceedings of the 5th International Conference on Spoken Language Processing*, Sydney, Australia, November 30 – December 4, 1998, Volume 5. 2043–2046.
- Viitso, Tiit-Rein** 1962. Tüvelisest astmevaheldusest (eriti eesti keeles). – *Emakeele Seltsi aastaraamat*. Tallinn: Eesti Riiklik Kirjastus. 44–62.
- Viitso, Tiit-Rein** 1995. Mida võime õppida Paul Ariste doktoriväitekirjast. – *Minor Uralic languages: grammar and lexis*. Tartu-Groningen. 176–184.
- Viitso, Tiit-Rein** 1997. The Prosodic system of Estonian in the Finnic space. – *Estonian Prosody: Papers from a symposium. Proceedings of the International Symposium on Estonian Prosody*. Tallinn, Estonia, October 29–30, 1996. Tallinn: Institute of Estonian Language. 222–234.
- Viitso, Tiit-Rein** 2003. Rise and development of the Estonian Language. – M. Erelt (toim.), *Estonian Language. Linguistica Uralica supplementary series 1*. Tallinn: Estonian Academy Publishers. 130–230.
- Viitso, Tiit-Rein** 2005. Some comments about Paul Ariste's doctoral dissertation on phonetics of Hiiumaa Estonian dialects. – *Linguistica Uralica* 41. 4–19.
- Viitso, Tiit-Rein** 2007. Livonian gradation: Types and genesis. – *Linguistica Uralica* 43. 45–62.

- Viitso, Tiit-Rein** 2008 [1981]. Läänemeresoome astmevaheldus: tüübid ja tekkimine. – Liivi keel ja läänemeresoome keelemaastikud. Tartu, Tallinn: Eesti Keele Sihtasutus. 120–127. [Autori märkustega tõlge originaalartiklist: Tiit-Rein Viitso 1981. Finnic Gradation: types and genesis. – Советское финно-угроведение XVII 3, 176–185.]
- Watson, Janet C.E.** 2007. Syllabification patterns in Arabic dialects: Long segments and mora sharing. – *Phonology* 24. 335–356.
- Werner, Stefan; Einar Meister** 2008. Microdurational influences on perceived vowel quality. – F. Cermák, R. Marcinkevicienė, E. Rimkutė, J. Zabarskaitė (eds.), *The Third Baltic Conference on Human Language Technologies: Proceedings, October 4–5, Kaunas, Lithuania*. Vilnius: Vytautas Magnus University. 335–342.
- Weske, Michael** 1879. Eesti keele healt õpetus ja kirjutuse viis. (Eesti kirjawara 1.) Tartu.
- Westbury, John R.; Patricia A. Keating** 1986. On the naturalness of stop consonant voicing. – *Journal of Linguistics* 22. 145–166.
- Wetzels, W. Leo; Joan Mascaró** 2001. The typology of voicing and devoicing. – *Language* 77. 207–244.
- Wheeler, Max W.** 2005. *The Phonology of Catalan*. Oxford: Oxford University Press.
- Wheeler, Max W.** 2007. Syncope and Apocope in the History of Catalan: An Optimality Theory Approach (University of Sussex Working Papers in Linguistics and English Language) http://www.sussex.ac.uk/linguistics/documents/lxwp_20-07_syncope_wp.pdf.
- Wiedemann, Ferdinand Johann** 1869. *Ehstnisch-Deutsches Wörterbuch*. St. Petersburg.
- Wiik, Kalevi** 1988. *Viron vokaalisointu*. Helsinki: Suomen Kirjallisuuden Seura.
- Wiik, Kalevi** 1997. The Uralic and Finno-Ugric phonetic substratum in Proto-Germanic. – *Linguistica Uralica* 33. 258–281.
- Williams, Briony** 1999. The phonetic manifestation of word stress in Welsh. – H. van der Hulst (ed.), *Empirical Approaches to Language Typology: Word Prosodic Systems in the Languages of Europe*. Berlin, New York: Mouton de Gruyter. 311–334.
- Yip, Moira** 1996. Lexicon optimization in languages without alternations. – J. Durand, B. Laks (eds.), *Current Trends in Phonology: Models and Methods 2*. Salford: ESRI, University of Salford Publications. 757–788.
- Yu, Alan C. L.** 2004. Explaining final obstruent voicing in Lezgian: Phonetics and history. – *Language* 80. 73–97.

SUMMARY

An Optimality Theoretical Account of the Phonological Development of the Estonian Language

The present PhD thesis discusses one part of the history of the Estonian language – changes in the phonological system – within the framework of Optimality Theory. By Estonian language I mean the North Estonian dialects, which the contemporary standard language is based on. The analysis is based on the results of earlier research. The history of Estonian phonology has been thoroughly studied during the last 100 years; and the sound changes that have taken place in the language have been identified a long time ago. The Balto-Finnic forms were reconstructed by Eemil Nestor Setälä in his research *Yhteissuomalainen äännehistoria* (*The History of Sounds in Finnic Languages*) (1891). In 1917, The Finnish Literature Society published Lauri Kettunen's book *Viron kielen äännehistorian pääpiirteet* (*The Main Features of The History of Estonian Sounds*) (a revised and updated edition published in 1929 and 1962 by the title *Eestin kielen äännehistoria* (*The History of Estonian Sounds*)), which focused solely on the changes that had taken place in the Estonian language. Arnold Kask's textbook for university students by the title *Eesti keele ajalooline grammatika. Häälikulugu* (*The Historical Grammar of the Estonian Language. The History of Sounds*), the first edition of which was published in 1967 and which is still in use, is based on the works of Lauri Kettunen. The first part of a textbook on historical morphology, which describes the development of nouns, was published ten years later by Huno Rätsep (the first volume in 1977 (revised in 1982), the second one in 1979). An extensive account of the formation of the Estonian language was also composed by Harry William Mürk from Indiana University in 1990. However, it was not his aim to add new information to previous research but to make the elaborate morphological system of the Estonian language better comprehensible for the learners of the language. A great number of papers discussing interesting single issues have been published. During the last decades, the focus has been on quantitative gradation and its formation (e. g., Hint 1997, Sutrop 1999, Viitso 1997, Ehala 2003, and others). A comprehensive overview of the major fields of research concerning language history, and approaches, from the earliest works to the present day, has been written by Karl Pajusalu (2003).

Giving an account of the history of the Estonian language within the framework of Optimality Theory does not, however, merely mean the transferring of well-known facts to a new theory. The aim of this thesis is to find connections between different changes, and to describe universal processes underlying the changes that often appear unnatural. I focus on phonological changes that are influenced or constrained by foot and syllable structure.

The thesis consists of four chapters. In the first chapter, I introduce Optimality Theory and the problems of this theory that are connected to the analysis of language change. In the second chapter, I elaborate on the possibilities of using Optimality Theory to study the history of language. In the following chapters, I analyse the sound changes that have taken place in the Estonian language in chronological order. The appendix of the thesis contains tables which give a concise overview of the evolution of major word types. Three forms of each sample word have been given – one for each of these developmental stages: before the period of major changes, during the formation of qualitative gradation, and during the formation of quantitative gradation. The dissertation also has an index of Optimality Theory constraints used in the thesis, with the traditional English abbreviations of the constraints.

A highly important change that occurred over three thousand years ago was the emergence of consonant gradation. Gradation was a purely phonetic process which was conditioned by whether the following syllable was open or closed. The strong grade occurred when the following syllable was open and the weak grade occurred when the following syllable was closed (e. g., **jal.ka*, **jal.kan* ‘foot, Sg.nom/gen’; **vak.ka*, **vak.kan* ‘bushel, Sg.nom./gen.’). Single stop gradation developed further into what in Standard Estonian is called qualitative gradation (e. g., **jal.kan* > **ja.lan*, but **jal.ka* > *jalG*). During the next period of development of Estonian occurred apocope and syncope. Short vowels were lost in word final open syllables when they were preceded by an unstressed syllable, and in word final or word medial open unstressed syllables if the preceding syllable was long (e. g., **ma.ta.la* > *ma.Dal* ‘low, Sg.nom.’, **jal.ka* > *jalG* ‘foot, Sg.nom.’, *tüt.tä.ren* > *tüt.ren* ‘daughter, Sg.gen’). Diphthongs and long vowels in other than word initial syllables were simplified to simple vowels (e. g., **sel.ke.ťa* >> **sel.kee* > *selGe* ‘clear, Sg.nom.’). Also developed the third degree of length. Contemporary Estonian distinguishes three degrees of quantity in stressed syllables: short (Q1), long (Q2), and overlong (Q3). Q1 occurs in short syllables (CV), Q2 and Q3 occur in long syllables (CVV(C), CVC(C)), e. g., *vilu* ‘cool, Sg.nom.’, *viilu* ‘slice, Sg.gen.’, *viilu* ‘slice, Sg.part.’. There are many conflicting theories of the causes of these changes.

The sound changes that have taken place in the Estonian language are to a greater or lesser extent in correlation with each other and form a complete system. Previously, only connections between changes of similar nature or occurring simultaneously have been described; e. g., the formation of quantitative gradation has been linked to vowel loss (Weske 1879, Tauli 1954, etc.); it has been suggested that there is a connection between quantitative gradation and the gradation of geminates (Ariste 1939, Hint 1997).

An efficient means for showing how the changes in language are linked to each other as well as for describing universal processes is Optimality Theory (Prince, Smolensky 1993/2004; McCarthy, Prince 1993, 1995), which postulates that any surface form is the result of an interaction between universal constraints that are violable and language-particularly ranked with respect to

each other. There are three basic components of the theory: *Gen(erator)*, *Con(straints)*, *Eval(vator)*. *Gen* takes an input (underlying form) and generates a list of output (surface) candidates. *Eval* chooses the candidate that best satisfies a set of ranked constraints. This optimal candidate becomes the output (surface form). *Eval* can be viewed as choosing the subset of candidates that best satisfies the top-ranked constraint; then, of this subset, selecting the sub-subset that best satisfies the second-ranked constraint, and so on. There are two kinds of constraints. The purpose of markedness constraints is to prohibit the marked, i. e., complex, hard-to-pronounce or hard-to-perceive surface structures. Faithfulness constraints assure the similarity of input and output form.

Some constraints refer to some specific context or prosodic position. Different schemas have been proposed for the formal presentation of such constraints, but none of these is universal enough, i. e., does not enable us to analyse all types of positional markedness. I propose the expressing of positional constraints as implications $P \rightarrow p$ and $p \rightarrow P$, whereas P is the prominent position and p is the prominent segment. For further research, there remains the question whether positional faithfulness constraints are always replaceable with the $p \rightarrow P$ constraints, so the former could be eliminated completely; or if the $p \rightarrow P$ constraints are non-universal and only used in languages to, for example, facilitate perception processes.

Language change means the reranking of constraints in the hierarchy. The reranking of the hierarchy is probably preceded by a period of phonetic variation. During this period, the listener may not interpret information exactly as the speaker intended. For example, the speaker may utter the sound [t], but since the closure of [t] shortens when [t] is pronounced in prosodically weak positions, the listener may interpret [t] as [d]. The next generation tries to create a grammar that generates forms with [d]. (Croft 2000: 95, Blevins 2004: 32) It is theoretically possible that phonetic variation cannot develop into language change because it is not possible to have a hierarchy of constraints that would bring forth just this one change in the language, without excessively affecting the other parts of the language as well. For this reason, the Estonian language has not witnessed the loss of stop consonants in words such as *pimeda* 'dark, Sg.gen.' (compare: Finnish *pimeän*).

The connections between changes in a language can, for instance, be caused by a situation where a constraint continuously moves upwards or downwards in the hierarchy; gradually bringing forth the formation or loss of certain structures. Another example of a connection is that a constraint at the top of the hierarchy affects the result of several different changes in a language. A crucial finding of the thesis is the dominant position that the constraint WSP ('heavy syllables are stressed') has had for many millennia.

Prior to the Balto-Finnic period, it was characteristic of the language to have a stark contrast between stressed and unstressed syllables. I presume that a bimoraic initial syllable formed a separate foot, which was followed by an unparsed syllable. Such parsing helped enhance the distinction between stressed

and unstressed syllables. The following constraints were significant (see also table 3.8 on p. 97):

- (1) a. WSP (RASKERÕH)
Heavy syllables are stressed. (Kager 1999: 155)
- b. CODA- μ (KOODA- μ)
All coda consonants are dominated by a mora.
(Broselow et al. 1997: 65)
- c. RH-CONTOUR (RÜTMIKONTUUR)
Every foot ends in a strong-weak contour at the moraic level.
(Kager 1999: 174)
- d. *CLASH (*PÕRGE)
No stressed syllables are adjacent. (Kager 1999: 165)
- e. PARSE (SILPTAKTIS)
Syllables are parsed by feet. (Kager 1999: 162)
- f. $\acute{o} \rightarrow$ *SHARED- μ ($\acute{V} \rightarrow$ JAGAMATA- μ)
No shared moras in a stressed syllable.

Estonian language started to become distinguishable from other Finnic languages due to its different approach to heavy unstressed syllables. This distinction occurred as early as during the formation of the gradation of stops. The conditions for the occurrence of the gradation of stops were determined by M. A. Castrén already in the middle of 19th century. A weak stop occurred: (a) after a stressed syllable at the beginning of a closed syllable between two vowels or a sonorant and a vowel, e. g., **jal.kan* (> *jala*) ‘foot, Sg.gen’ but **jal.ka* (> *jalG*) ‘foot, Sg.nom’; (b) after an unstressed syllable between vowels, e. g., **val.ke.ta.ta* (> *valkeat* > *valGet*) ‘white, Sg.part’. Elsewhere, the stops were strong. Similarly to single stops, geminates varied as well. Initially, gradation was only quantitative, i. e., the stops were merely shortened; the voicing or spirantization and loss of stops took place later; and this process varied from language to language. Stop gradation, historically conditioned by the presence or absence of a coda, is cross-linguistically extremely rare.

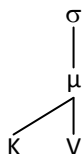
In languages where heavy unstressed syllables were permitted (e. g., Finnish), alternation between geminate and single stops emerged. In languages where only monomoraic unstressed syllables were permitted, i. e., where there was the constraint WSP at the top of the hierarchy, alternation between long and short geminates developed. Estonian belonged to the latter type:

- | | | | | | |
|-----|----------|---------------|---|----------------|---------------------------|
| (2) | Finnish | <i>tuk.ka</i> | : | <i>tu.kan</i> | ’hair (Sg.nom./gen.)’, |
| | | <i>tu.pa</i> | : | <i>tu.yan</i> | ’room (Sg.nom./gen.)’ |
| | Estonian | <i>tuk.ka</i> | : | <i>tuk.kad</i> | ’hair (Sg.part./Pl.nom.)’ |
| | | <i>tu.Ba</i> | : | <i>toad</i> | ’room (Sg.nom./Pl.nom.)’ |

Gradation of single stops developed similarly in both types of language. When possible, stops were lengthened to prevent them from becoming voiced. The lengthening meant that the initial stop of a syllable was linked to the same mora that the syllable nucleus was linked to. Several measurements have confirmed that there are languages where a mora shared by two segments affects the duration of both. A highly frequent phenomenon in languages is the shortening of a vowel in a closed syllable: a mora shared by the nucleus and the coda causes the vowel in the nucleus to shorten and the coda consonant to lengthen. (Broselow et al. 1997)

In a closed syllable, the coda had to be linked to a mora (due to CODA- μ), because of which the onset was left without a mora and weakened in a sonorous context (Figure 1). The weakening of stops in a sonorous environment is cross-linguistically a very common change. Probably the best known example describes the developing of Spanish stops. In Latin, there were voiceless consonants *p*, *t* and *k* between vowels, but in Spanish they have become voiced, e. g., *skōpa* > *escoba*, *natāre* > *nadar*, *amīka* > *amiga* (Campbell 1999: 41).

a. Long onset



b. Short onset

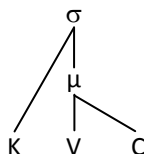


Figure 1. Gradation of stops

The analysis presented here is directly based on the closedness/openness of a syllable, just like the traditional definition of the gradation of stops. There is no need to explain the emergence of gradation by the claim that closed unstressed non-initial syllables were too heavy (contrary to Eek, Help 1986). The explanation based on too heavy non-initial syllables contradicts the fact that weakening did not occur in front of diphthongs, e. g., **jal.koi-* > *jal.Gu-*, not *ja.lu-* ‘foot’. Such explanations also fail to clarify why it was the onset of the syllable that was shortened and not the nucleus or the coda. The supposed excessive difference between the obstruent and the vowel following it does not account for the different development of open and closed syllables. While in the form **jal.kan* ‘foot, Sg.gen.’, the second syllable was bimoraic and thus too strong; in the form **jal.ka* ‘foot, Pl. nom.’ this was not the case, which indicates that the reason for excessive strength was not only the onset stop but also the moraic coda. Syllables without a coda did not weaken, even if they started with a stop. Thus, it would have been possible to eliminate excessive strength with the weakening or loss of syllable coda.

The definitions of the most significant constraints connected to the gradation of stops have been given in section (3) and in Figure 2, depicting the hierarchy of constraints (see also tables in the Appendix, p. 233). In case of such hierarchy, it is the long and short geminates that alternate, not geminates and single stops.

- (3)
- | | | |
|----|--|------------------------------|
| a. | WSP | (<i>RASKERÕH</i>) |
| | Heavy syllables are stressed. (Kager 1999: 155) | |
| b. | *[-voiced]/μ | (*μ/ <i>HELITU</i>) |
| | Voiceless stops are nonmoraic. (cf. Morén 2003: 289) | |
| c. | CODA-μ | (<i>KOODA-μ</i>) |
| | All coda consonants are dominated by a mora. | |
| | (Broselow et al. 1997: 65) | |
| d. | IDENT-C-μ | (<i>SÄILITA-C-RASKUS</i>) |
| | The output consonant is not shorter (lighter) | |
| | than the input consonant. | |
| e. | ó→ *SHARED-μ | (<i>ó→JAGAMATA-μ</i>) |
| | No shared moras in a stressed syllable. | |
| f. | ONESYLL | (<i>SÄILITA-C-RASKUS</i>) |
| | A segment is a member of exactly one syllable. (Green 1997: 137) | |
| g. | *D | (* <i>HELILINEKLUS</i>) |
| | No voiced Stops. (Kager 1999: 40) | |
| h. | *{V,N}TV | (*{ <i>V,N</i> } <i>TV</i>) |
| | No voiceless stops between sonorants. (cf. Kirchner 2004: 329-331) | |
| i. | *SHARED-μ | (* <i>JAGATUD-μ</i>) |
| | Moras are linked to single segments. (Broselow et al. 1997: 65) | |

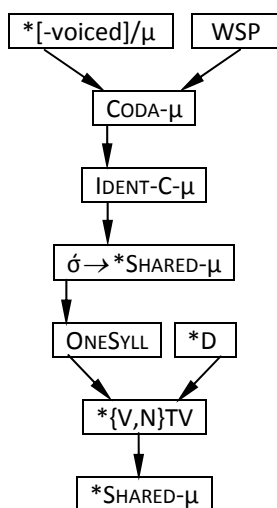


Figure 2. The hierarchy of constraints having caused the Balto-Finnic gradation

The high position of the constraint WSP in the hierarchy affected subsequent changes in the Estonian language as well. For instance, the original diphthongs of non-initial syllables have disappeared from Estonian but not from Finnish. Even though the segmental composition of the form **jalkoista* 'foot, Pl.elat.' was identical in Estonian and Finnish, the prosodic structure was different: in Estonian, the diphthong *oi* was monomoraic, whereas in Finnish it was bimoraic (Figure 3).

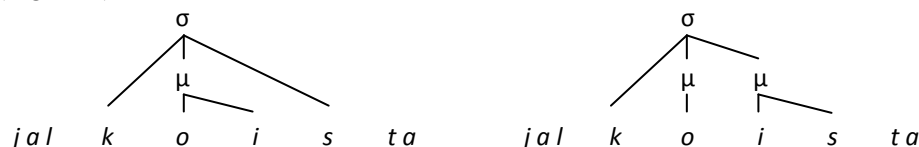


Figure 3. The different representations of **jalkoista*

WSP also hindered the loss of weak single stops after a short initial syllable; compare the Estonian *pimeDa* and Finnish *pimeän* 'dark, Sg.gen.' (<**pi.me.tän*). Elsewhere, the weak stops were deleted, e.g. **val.ke.tan* > *valkean* > *valGe* 'white, Sg.gen'. This change has taken place at the turn of the second millennium. The loss was preceded by the voicing (and spiratization) of single stops (the adjacent constraints **{V,N}TV* and **D* changed places). The loss of the stop in the form **pimetän* would have created a diphthong in an unstressed syllable (**pimetän* > **pi.meän*), which would have violated the constraint WSP. It was possible for words with a long initial syllable to let the stop disappear, because a long initial syllable could form a separate foot.

In the form **(ma.ta).(la.ta)* > *maDalaD* 'low, Sg.part', the stop was located in an open unstressed syllable and remained strong due to this. The form **valkeita* 'white, Sg.nom' could be parsed similarly, **(val).(ke.ta)*, but that would violate the constraint **CLASH*. Stress clash occurred only before heavy and/or closed syllables, which had to be parsed into feet (due to WSP and PARSE & **CODA*, see definition in (4)). Thus, /*valketan*/ was parsed as **(val).(ke.an)* and *t* disappeared (compare: **(jo.ken)* > *jõe*).

The loss of weak stops led to the reoccurrence of long vowels and diphthongs in secondary stressed syllables. This was essential for the spreading of the *Vid*-ending partitive plural to word types, such as *maDalaiD* 'low, Pl.part.' and *punaZeiD* 'red, Pl.part.'. By sound law, *i* was added to the consonant in such words (**maDaliD*, **punaZiD*).

The constraints connected to the loss of weak stops and not defined hereinbefore have been given in section (4) and the hierarchy has been shown in Figure 4 (see also tables in the Appendix, p. 233).

- (4) a. $\acute{\sigma} \rightarrow \text{ONSET}$ ($\acute{\sigma} \rightarrow \text{SILBIALG}$)
 A stressed syllable has an onset. (Smith 2004: 1445)

- b. PARSE & *CODA (*KOODATAKTIS*)
Closed syllables are parsed by feet.
- c. $T_\mu \rightarrow \acute{o}_-$ ($T_\mu \rightarrow \acute{o}_-$)
A voiceless stop linked to a mora follows a stressed syllable.
- d. $\acute{o}_- \rightarrow T_\mu$ ($\acute{o}_- \rightarrow T_\mu$)
A voiceless stop following a stressed syllable is linked to a mora.
- e. NONFINAL (**RÕHKLÕPUS*)
The final syllable is not stressed (Kiparsky 2003a: 112).
- f. MAX-stop (**SÄILITA-klusiil*)
The input stop has a correspondent in the output.

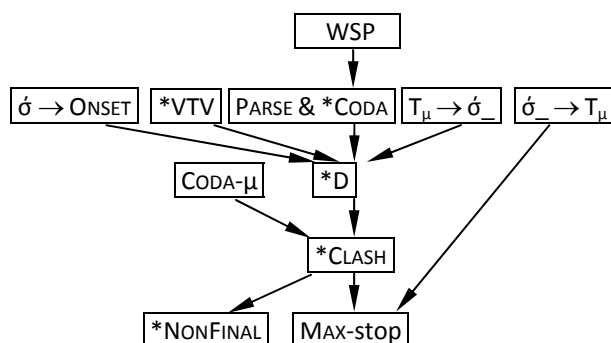


Figure 4. The hierarchy of constraints after the emergence of qualitative gradation

Even though the loss of stops resulted in the formation of vowel sequences in non-initial syllables, the constraint WSP was not violated. Adjacent vowels either clustered in a secondary stressed syllable or remained in separate syllables: **(jal.ka).a* 'foot, Sg.part.', **(sel).(keas).ta* 'clear, Sg.elat.'. In the contemporary language, there is a single vowel instead of each such vowel sequence except the *Vi* diphthongs, which have survived. The more sonorous vowel has disappeared, e. g., **jalkaten* > *jalGe* 'foot, Pl.gen', *julketus* > *julGus* 'boldness, Sg.nom', *valketa* > *valGe* 'white, Sg.nom'.

Very significant changes in the history of the Estonian language are syncope and apocope, because they played a part in the formation of the current opposition of three degrees of quantity. The short vowels were lost from the end of words if they were in the third syllable or farther (e. g., **ka.va.la* > *kaval* 'clever') and from the middle or end of words if they were following a long (CVC or CVV) stressed syllable (e. g., *jal.ka* > *jalg* 'foot'). The loss did not occur in closed syllables as well as those following a stressed syllable with the pattern CV. Syncope occurred mostly during the 14th century, while apocope emerged already in the 13th century.

It has been debated if the vowels in non-initial syllables disappeared first, resulting in the lengthening of the initial syllable; or if the initial syllable lengthened first, bringing about the loss of vowels (Ariste 1939, Tauli 1954,

Eek & Meister 2004, and others). It had been a principle in the Estonian language ever since the time of stop loss that a closed syllable had to belong to a foot (due to the constraint conjunction *PARSE* & **CODA*). Whether open syllables belonged to a foot or not depended on the length of the preceding syllable: unbalanced (HL) feet were avoided (constraint *RH-CONTOUR*). For instance, the nominative and genitive case forms of the word **metsä* ‘forest’ were parsed **(met).sä* : **(met.sän)*.

The loss of an open vowel from an unparsed syllable is a natural process. Phonetically, this could have been predisposed by a phenomenon known as foot-final mora lengthening. When the initial syllable lengthened, less energy was left for pronouncing the next one; thus, the vowel of the non-initial syllable became hard to perceive for the listener. On the other hand, since the vowel following the heavy initial syllable was unparsed, at a faster rate of speech it could get reduced to such an extent that it became imperceptible, whereas the initial syllable was in such a case perceived as longer. In the next generation’s grammar, which (variably) permitted the loss of vowels, the lengthening of the initial syllable resulted from the loss of the vowel in the non-initial syllable. The mora which was left free by the vowel loss was linked to a segment of the initial syllable that was as sonorous as possible (cf. Hayes 1989; Figure 5).

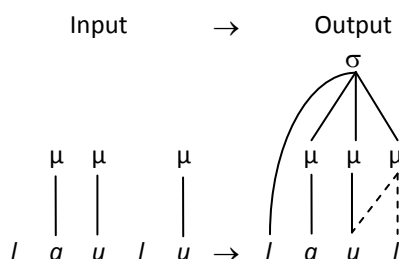


Figure 5. Compensatory lengthening

The hierarchy of constraints that were the most significant for vowel loss is presented in Figure 6. The constraints **σ_{μμμ}* ‘no trimoraic syllables’ and *MAX-V_μ* ‘every mora in the input that is linked to a vowel has a correspondent in the output’ have been left out of the hierarchy. The possibility of compensatory lengthening depended on these constraints; and their placement in the hierarchy could differ from dialect to dialect.

- (5) a. **μ]_{PRW}* *(*μ]_{PRS}*)
 A mora is not at the end of a prosodic word.
 b. *MAX-V* *(SAILITA-V)*
 The input vowel has a correspondent in the output.

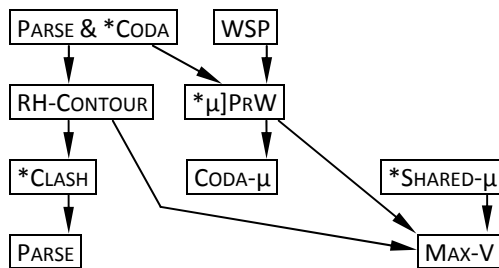


Figure 6. The hierarchy of constraints after the loss of vowels

Even though it is not vital to retain the mora after the loss of a vowel, it is relatively common in languages. For example, in the history of the English, the following change has taken place: [talə] > [ta:l] (Hayes 1989: 266–267). In the Dinka language, trimoraic vowels have emerged due to the loss of the final vowel of the word and the preservation of mora; compare: [rɔ́ɓ], [rɔ́ɓɔ́] and [rɔ́ɓɔ́ɓ]. I presume that the moras of the vowels that disappeared in the Estonian language survived as well; which enabled the emergence of trimoraic syllables, because that was the only way to retain the contrast between such words as *laud* ‘table’ and *laut* ‘stall’ (see table 4.25 on p. 175).

After vowel loss, Estonian language had monosyllabic bi- or trimoraic feet, which have developed into the current quantity 3 (Q3), e. g., (*si_μl_{μμ}m*) ‘eye, Sg.nom’, (*si_μl_μ.ma*) ‘eye, Sg.part’, (*ho_μo_μ.ne_μi_μd*) ‘building, Pl.part’. The quantity 2 (Q2) forms were bimoraic and did not form a separate foot, e. g., (*si_μl_μ.ma_μn*) ‘eye, Sg.gen’. Besides, in case of a bimoraic Q3 syllable, the foot-final mora was lengthened, which changed the duration of the syllable so that it became similar to that of a trimoraic syllable. Thus, the contemporary Q3 forms do not all have the same origin; which accounts for difficulties encountered when describing Q3.

After the apocope had taken place, the loss of word-final consonants became possible (*pereh* > *pere* ‘family, Sg.nom’, *astu?* > *astu* ‘step, Imp.sg.2.’, etc.), as well as the shortening of the geminates in non-initial syllables (**elamme?* > *elame* ‘live, Pr.pl.1.’), which had blocked vowel loss. Assuming that moraic segments were avoided in weak prosodic positions, the weakenings and losses of consonants constitute such a development of prior vowel loss that could have been expected and that helped distinguish the syllables carrying primary stress. At the same time, after the loss of weak intervocalic stops, the *Vi* diphthongs of non-initial syllables had re-emerged in the language, which actually reduced the difference between initial and non-initial syllables. However, such diphthongs have not disappeared from the language – by means of analogy they are continuously spreading into new word forms: *maDaliD* > *maDalaiD* ‘low, Part.pl.’, *raskusi* > *raskuseiD* ‘difficulty, Part.pl.’, *muuseum* > *muuseumeiD* ‘museum, Part.pl.’. A diphthong can even occur in an unstressed syllable, e. g., *kavalamaiD* ‘clewer, Part.pl.’. The relative prominence of the syllables carrying

primary stress is also reduced by the half-long vowels of the second syllable, especially in Q1 words (the second *a* of the word *kala* ‘fish’ is phonetically longer than the first one).

It is possible that Estonian language has again reached a turning point that will prove to be decisive when it comes to permitting heavy unstressed syllables, just like at the time when the quantitative gradation of geminates was taking shape. In case of Q1 words, the vowel of the second syllable can be bimoraic only when WSP is no longer at the top of the hierarchy. If the constraint WSP is still ranked on the top of the hierarchy, the lengthening would be merely a phonetic phenomenon, the diphthongs in non-initial syllables would be monomoraic, and the shifting of primary stress to the initial syllable in loan words such as *banaan* ‘banana’ would still be impossible without shortening the long vowel. I leave this question open. More work on blockators and triggers of prosody-dependent sound changes in contemporary Estonian promises to be interesting.

Also, the possible hierarchies of constraints used in the analysis, and their suitability to other Balto-Finnic languages and dialects as well as to more distant kin languages represent an interesting subject for further investigation.

KITSENDUSTE INDEKS

Viited on kitsenduste definitsioonidele; paksus kirjas numbrid eesti keele analüüsis kasutatud kitsendustele.

σ⁰-LÕPUS (*UNPARSEDATEND*), **92**
 [+madal]** ([+low]**), 33
 ***{V,N}TV**, **111, 139, 197**
 ***-P/p**, 61
 ***ASPIREERITUD** (**ASPIRATION*), 55
 ***C_μ**_{PrS}, **189**
 ***DORSAALNE** (**DOR*), 27
 ***HELILINEKLUSIL** (**VOICEDSTOP*),
133, 138
 ***HELILINEKOODA** (**VOICEDCODA*),
 46, 53
 ***HELILINEOBSTR**
 (**VOICEDOBSTRUENTS*), 53, **112**
 ***i, *õ**, **185**
 ***JAGATUD-μ** (**SHARED-μ*), **96, 112,**
139, 144, 197
 ***JAGATUD-μ/o** (**SHARED-μ/o*), **188**
 ***KERGEDIFTONG** (*LIGHT-DIPH*), **114**
 ***KLUSIL** (**STOP*, **T*), 33
 ***KOMPLEKSNE** (**COMPLEX*), 29, 32,
113, 162
 ***KOODA** (**CODA*), 27, 32, 53, 145
 ***KORONAALNE** (**COR*), 27
 ***LABIAALNE** (**LAB*), 27
 ***n**_{PrS}, **184**
 ***nk**, 36
 ***ŋ**, 36
 ***o**, **188**
 ***P/-p**, 61
 ***PEARÕHKVIIMASEL** (*NONFINALITY*),
 27
 ***PÕRGE** (**CLASH*), **93, 143, 195**
 ***RÕHKLÕPUS** (*NONFINAL*), **144, 198,**
225
 ***RÕHUTUDVASAKUL** (*LAPSELEFT*),
 32
 ***SERV/X** (**MARGIN/X*), 27
 ***TUUM/X** (**NUCLEUS/X*), 27
 ***T_μ**, 141

***u**, **186**
 ***V**_{PrS} (*FINAL-C*), 164
 ***V_{nasaalne}** (**V_{nasal}*), 36
 ***V_{oraalne}N** (**V_{oral}N*), 36
 ***VTV**, 29, 136, **143**
 ***VV** (**LONGVOWEL*), 31, 50
 ***V_{μμ}**, **169**
 ***ä, *ö, *ü**, **185**
 ***μ/HELITU** (**μ/{sonority level}*), 31,
112, 196
 ***μ/SILBIALG**/[+heliline]
 (**μ/ONS/[+voi]*), 137
 ***μ**_{PrS}, **175, 200**
 ***μ-VAHE** (**LAPSE*), **178**
 ***σ_{μμμ}**, **173**
 ANKUR(*X_SX_VS*)
 (*ANCHOR(X_LX_OE)*), 24
 APOKOOP (*APOCOPE*), 29, 164
 ASPIREERIALG (*ASPIRATION*), 55
 BINAARNET (*FTBIN*), 65, **90, 163**
 DIFTONG-*V_i*, **169**
 EI_{KOONDU} (*UNIFORMITY*), 20
 EI_{LAHKNE} (*INTEGRITY*), 20
 EI_{LISA} (*DEP*), 20
 EI_{LISA-μ} (*DEP-μ*), 21
 IDENTNE (*IDENT*), 20
 IDENTNE-[+nas] (*IDENT-[+nas]*), 22
 IDENTNE-[±heliline] (*IDENT-*
[±voice]), 29
 IDENTNE-[±nas] (*IDENT-[±nas]*), 22,
 36
 IDENTNE-[kõrgus] (*IDENTNE-*
[height]), **188**
 IDENTNE-[tagapoolne]/σ₁
 (*IDENT[Back]/σ₁*), **185**
 IDENTNE-nasaal (*IDENT-nasal*), 22
 IDENTNE-μ (*IDENT-μ*), 50
 IDENTNE-μ/[[PrS]] (*IDENT-HD-*
PWD(μ)), 50

- JAMB (*RH-TYPE=I*), 31
 JOONDA(KT,PrS,V) (*ALIGNLEFT*), **91**
 JOONDA(-nda) (*ALIGN(nda)*), 50
 JOONDA(X_S, X_V, S) (*ALIGN(X_I, X_O, E)*), 23
 JOONDA($\acute{\sigma}, P$) (*ALIGN($\acute{\sigma}, R$)*), 32
 JOONDA($\acute{\sigma}, V$) (*ALIGN($\acute{\sigma}, L$)*), 62
 KOODATAKTIS (*PARSE & *CODA*), **145**
 KOODA- μ (*MORAICCODA*), **96, 112, 195, 196**
 KOODA- μ/σ_1 (*MORAICCODA/ σ_1*), 62
 KOOS($\sigma_{\mu\mu}$, [[PR*S*]]) (*COINCIDE(σ_H , Hd P*W*d)*), 52, 57
 KOOS(ALGUS σ_1) (*COINCIDE-ONSET σ_1*), 58
 Lar \rightarrow SilbiAlg (**LARYNGEALCODA*), **183**
 LINEAARNE (*LINEARITY*), 20, 58
 LINEAARNE-[tremulant] (*LINEARITY-[tremulant]*), 21
 LÖPUPIKENEMINE (*FINALLENGTHENINGFOOT*), 172
 M/P (*M/Strong*), 59
 $\eta \rightarrow \eta k$, 41
 PEARÖHULINETAKTPAREMAL (*RIGHTMOST*), 31
 PROMALGUS (*LEFTMOST*), **90**
 RASKERÖHULINE (*WSP*), 62, 65, **93, 143, 194, 196**
 RÖHULINERASKE (*STRESS-TO-WEIGHT e STW*), 31, 65, **96, 164**
 RÜTMIKONTUUR (*RH-CONTOUR*), **93, 144, 163, 195**
 SILBIALG (*ONSET*), 27, **143**
 SILBIALG/ $\acute{\sigma}$ (*ONSET/ $\acute{\sigma}$*), 45
 SILPTAKTIS (*PARSE*), **90, 144, 163, 195**
 SÄILITA (*MAX*), 20
 SÄILITA-[+lab] (*MAX-[+lab]*), 21
 SÄILITA-[+nas] (*MAX-[+nas]*), 22
 SÄILITA-C-RASKUS (*MAX-C-WEIGHT*), **119, 196**
 SÄILITA-C μ -LINK (*MAX-C μ -LINK*), **119**
 SÄILITA-*i* (*MAX-i*), **128**
 SÄILITA-nasaal (*MAX-nasal*), 22
 SÄILITA-V (*MAX-V*), 29, **144**
 SÄILITA-V/KT (*MAX-V/FOOT*), 162
 SÄILITA-V-LÜHIDUS (*DEP-V μ*), **177**
 SÄILITA-V-RASKUS (*MAX-V-WEIGHT*), **119**
 SÄILITA-V μ (*IDENT- $\mu[V]$*), 62
 SÄILITA-V μ (*MAX-V μ*), **144**
 SÄILITA- μ (*MAX- μ*), 21
 SÄILITA- μ -LINK (*MAX- μ -LINK*), **177**
 TIPULTKAALULE (*PEAK-TO-WEIGHT*), **172, 173**
 TROHHEUS (*RH-TYPE=T, TROCHAIC*), 65, **90**
 T-RÖHULINE (*PROM[$X_{[-voice]}$][X_R] σ*), 32
 T $\mu \rightarrow \acute{\sigma}_-$, **142, 198, 225**
 $\acute{V} \rightarrow$ JAGAMATA- μ (**SHARED- μ/σ*), **96, 195, 196**
 V \rightarrow RÖHULINE (**UNSTRESSED/V*), 47, **161, 167**
 VAHELÖPUS (*LAPSE-AT-END*), 92
 V μ -PROM, **176**
 ÜHESILBIS (*ONESYL*), **115, 197**
 ÜHTI[tagapoolsus] (*AGR[Back]*), **185**
 ÜHTI[x] (*AGREE[x]*), **167**
 μ -LINEAARSUS (*LINEARITY- μ*), **177**
 $\acute{\sigma} \rightarrow$ SILBIALG (*ONSET/ $\acute{\sigma}$*), **144**
 $\sigma_1[T \rightarrow \acute{\sigma}]$, 136
 $\acute{\sigma}_- \rightarrow C_\mu$, 137
 $\sigma_- \rightarrow T_\mu$, 137, **141, 225**

EESTI KEELEMUUTUSTE INDEKS

algupäraste diftongide kadu, 113–14, 127–28
geminaatklusiilide vaheldus, 116–25, 171
gemineerumine illatiivis, 146, 149, 151
hilistekkelised *i*-diftongid, 188–92
hilistekkelised vokaalijärjendid järgsilpides, 154, 166–68
järgsilbi sonoorsete geminaatide lühenemine, 184
k kadu sõna lõpust, 182–83
klusiilide nõrgenemine sõna sees, 109–16, 138–43
laadivahelduse teke, 147–48
lõpukadu, 144–45, 153, 169–78
n kadu sõna lõpust, 183–84
n-i assimileerumine, 89
o kõrgenemine järgsilpides, 187–88
sisekadu, 127, 153, 169–78
vokaalharmoonia kadu, 184–87
vältevahelduse teke, 171, 173–82

LISA

Järgnevates tabelites on esitatud valitud sõnade arenemiskäik kolmes etapis:

- enne suurte muutuste perioodi,
- pärast laadivahelduse kujunemist,
- pärast vokaalikadusid.

Tabelites on esitatud võimalikult palju vastavates peatükkides kasutatud kitsendustest ja ka eelmiste keelemuutuste ajal olulistest kitsendustest. Ustavuskitsendusi BINAARNET, TROHHEUS, PROMALGUS jtt, mida pole eesti keeles kunagi rikutud, ei ole tabelitesse kirjutatud. Samuti pole võimalik tabelitesse märkida kõikmõeldavaid ustavuskitsendusi. Üks eesti keele jaoks oluline kitsendus on nt SÄILITA-Vμ-LINK, mis ei lase sisendi kahemooralisel vokaalil ühemooraliseks muutuda.

Kandidaatide hulk tabelites jääb samuti oaratomatult piiratuks, aga need on püütud valida võimalikult informatiivsed. Selguse huvides on geminaadid alla joonitud.

1. *kala* : *kala* : *kala* (< **kala* : **kalan* : **kalata*)

1.1.1. Enne suurte muutuste perioodi (ptk 3)												
	RASKE RÕH											
	*μ/HELITU			*!								
	*PÕRGE											*!
	*KOMPLEKSNE											
	*KERGE DFT											
	KOODA-μ							*!				
	SÄILITA-Cμ-LINK											
	SÄILITA-C-RASKUS											
	JAGAMATA-μ			*!								
	ÜHES SILBIS									*!		*
	*HELILINE OBSTR											*!
	*{V,N}TV										*!	
	RÜTMI KNTR				*							
	SILPTAKTIS									*	*	*
	*JAGATUD-μ		*				*			*	*	*

1.3. Vältevahelduse kujunemine (ptk 4.3)																
	*KOMPLEKSNE						*									
	SÄILITA-V		*!				*!									
	*μ/HELITU															
	*JAGATUD-μ															
	SILPTAKTIS									*						
	SÄILITA-klusiil															
	*PÕRGE															
	RÜTMIKNTR														*	
	*HELILINEKLUS															
	*{V,N}TV															
	SÄILITA-Vμ											*				
	SILBIALG									*!						
	ÜHES SILBIS													*!		
	KOODA-μ				*		*									
	*μ] _{PrS}	*	*			*			*	*	*	*				
	SÄILITA-C-RASKUS															
	V→JAGAMATAμ															
	*KERGE DFT															
	σ'→SILBIALG															
	KOODATAKTIS															
	RASKERÕH					*!			*!							
	SÄILITA-SUFIKS															
	SÄILITA- μ & SÄILITA-klus															
	/ka _{μ1} la _{μ2} /															
	a. \mathcal{C} (ka _{μ1} .la _{μ2})															
	b. (ka _{μ1} l _{μ2})															
	/ka _{μ1} la _{μ2} +n/															
	a. \mathcal{C} (ka _{μ1} .la _{μ2} n)															
	b. (ka _{μ1} .la _{μ2} n _{μ3})															
	d. (ka _{μ1} l _{μ2} n)															
	/ka _{μ1} la _{μ2} + V _μ] _{PrS} /															
	a. (ka _{μ1} .la _{μ2} a _{μ3})															
	b. (ka _{μ1} .la _{μ2}).a _{μ3}															
	c. \mathcal{C} (ka _{μ1} .la _{μ2})															
	d. (ka _{μ1} l _{μ2} .la _{μ3})															

2. jalg : jala : jalga (< *jalka : *jalġkan : *jalkaṭa)

2.1. Enne suurte muutuste perioodi (ptk 3)																
	*JAGATUD -μ	SILP TAKTIS	RÜTMI KNTR	*{V,N}TV	*HELILINE OBSTR	ÜHES SILBIS	Ŵ → JAGAMATA -μ	SÄILITA-C- RASKUS	SÄILITA- Cμ-LINK	KOODA-μ	*KERGE DFT	*KOMP- LEKSNE	*PÖRGE	*μ/ HELITU	RASKE RÖH	
/ja _{μ1} lka _{μ2} /																
a. (ja _{μ1} l _{μ0}).ka _{μ2}	*	*		*!												
b. (ja _{μ1} l _{μ0}).k _{μ2} a _{μ2}	*	*					*!									
c. (ja _{μ1} l _{μ1} .k _{μ2} a _{μ2})																
d. (ja _{μ1} l.k _{μ2} a _{μ2})										*!						
e. (ja _{μ1} l _{μ0} .k _{μ2} a _{μ2})			*!													
/ja _{μ1} lka _{μ2} +n/																
a. (ja _{μ1} l _{μ0}).ka _{μ2} n _{μ2}	*	*		*												
b. (ja _{μ1} l _{μ0}).(k _{μ2} a _{μ2} n _{μ0})							*						*!			
c. (ja _{μ1} l _{μ0}).ga _{μ2} n _{μ2}		*			*!											
d. (ja _{μ1} l _{μ0}).(ka _{μ2} n _{μ2})	*			*									*!			
e. (ja _{μ1} l _{μ0} .ka _{μ2} n _{μ2})	*		*	*											*	
f. (ja _{μ1} l _{μ0} .ka _{μ2} n _{μ2})	*		*!	*												
/ja _{μ1} lka _{μ2} +ta _{μ3} /																
a. (ja _{μ1} l _{μ0}).k _{μ2} a _{μ2} .ta _{μ3}	**	**		*!												*
b. (ja _{μ1} l _{μ0}).k _{μ2} a _{μ2} .t _{μ3} a _{μ3}	**	**														*
c. (ja _{μ1} l _{μ0}).(k _{μ2} a _{μ2} .ta _{μ3})	*						*						*!			*
d. (ja _{μ1} l _{μ0} .k _{μ2} a _{μ2}).t _{μ3} a _{μ3}	*	*	*!													*
e. (ja _{μ1} l _{μ1} .k _{μ2} a _{μ2}).ta _{μ3}	*	*		*			*!									*

2.2. Laadivahelduse kujunemine (ptk 4.2)																
$/ja_{\mu 1} lka_{\mu 2}/$	SÄILITA-V					*										
	*JAGATUD-μ		*	*	*	*				*	*	*	*	*		
	SILPTAKTIS			*!							*					
	ÜHES SILBIS															
	SÄILITA-klusiiil											*				*!
	RÜTMIKNTR	*	*!						*	*				*		
	*PÖRGE										*			*		
	$\acute{o}_- \rightarrow T_\mu$	*!							*!		*		*!			
	*HELILINEKLUS														*!	
	$T_\mu \rightarrow \acute{o}_-$												*!			
	*VTV															
	SÄILITA-Vμ															
	$\acute{V} \rightarrow JAGAMATA\mu$					*!										
	SÄILITA-C-RASKUS															
	KOODA-μ									*!						
	*KERGE DFT															
	$\acute{o}' \rightarrow SILBI\text{ALG}$															
	KOODATAKTIS										*!					
	RASKERÕH															
	ÜHESILBIS & EILISA-μ															
	SÄILITA-V & SÄILITA-klus															
	a. $(ja_{\mu 1} l_{\mu 0} . ka_{\mu 2})$															
	b. $(ja_{\mu 1} l_{\mu 0} . k_{\mu 2} a_{\mu 2})$															
	c. $(ja_{\mu 1} l_{\mu 0}) . k_{\mu 2} a_{\mu 2}$															
	d. $(ja_{\mu 1} l_{\mu 1} . k_{\mu 2} a_{\mu 2})$															
	e. $\textcircled{e} (ja_{\mu 1} l_{\mu 2} k_{\mu 2})$															
	$/ja_{\mu 1} lka_{\mu 2}+n/$															
	a. $(ja_{\mu 1} l_{\mu 0} . ka_{\mu 2} \eta_{\mu 2})$															
	b. $(ja_{\mu 1} l_{\mu 0} . k_{\mu 2} a_{\mu 2} n)$															
	c. $(ja_{\mu 1} l_{\mu 0}) . ka_{\mu 2} \eta_{\mu 2}$															
	d. $(ja_{\mu 1} l_{\mu 0}) . (ka_{\mu 2} \eta_{\mu 0})$															
	f. $\textcircled{f} (ja_{\mu 1} . la_{\mu 2} \eta_{\mu 2})$															
	$/ja_{\mu 1} lka_{\mu 2}+ta_{\mu 3}/$															
	a. $(ja_{\mu 1} l_{\mu 0} . k_{\mu 2} a_{\mu 2}) . t_{\mu 3} a_{\mu 3}$															
	b. $\textcircled{b} (ja_{\mu 1} l_{\mu 0}) . k_{\mu 2} a_{\mu 2} . a_{\mu 3}$															
	c. $(ja_{\mu 1} l_{\mu 0}) . ka_{\mu 2} . a_{\mu 3}$															
	d. $(ja_{\mu 1} l_{\mu 0}) . (ka_{\mu 2} t_{\mu 3})$															
	e. $(ja_{\mu 1} l_{\mu 0} . k_{\mu 2} a_{\mu 2}) . da_{\mu 3}$															
	f. $(ja_{\mu 1} . la_{\mu 2}) . a_{\mu 3}$															

3. pime : pimeda : pimedat (<*pimeṭa : *pimeṭan : *pimeṭata)

3.1. Enne suurte muutuste perioodi (ptk 3)															
	RASKERÕH	*μ/HELITU	*PÕRGE	*KOMPLEKSNE	*KERGEDFT	KOODA-μ	SÄILITA-Cμ-LINK	SÄILITA-C-RASKUS	Ǻ → JAGAMATA-μ	ÜHESILBIS	*HELOBSTR	*{V,N}TV	RÜTMIKNTR	SILPTAKTIS	*JAGATUD-μ
/p _{μ1} me _{μ2} ta _{μ3} / (vt kalata)	a. \mathcal{C} (p _{μ1} .me _{μ2}).t _{μ3} a _{μ3}													*	*
	/p _{μ1} me _{μ2} ta _{μ3} n/														
	a. (p _{μ1} .me _{μ2}).ta _{μ3} n _{μ3}											*		*!	*
	b. (p _{μ1} .me _{μ2}).ta _{μ3} n					*!						*		*	*
	c. (p _{μ1} .me _{μ2}). (t _{μ3} a _{μ3} n _{μ4})									*!			*		
d. \mathcal{C} (p _{μ1} .me _{μ2}). (ta _{μ3} n _{μ4})												*			
e. (p _{μ1} .me _{μ2}).da _{μ3} n _{μ3}											*!			*	*
/p _{μ1} me _{μ2} ta _{μ3} ta _{μ4} /															
a. ... (ta _{μ3} .ta _{μ4})												*!*			
b. \mathcal{C} ... (ta _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})												*			*
c. ... (t _{μ3} a _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})															*
d. ... (t _{μ0} a _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})		*!													*

3.2. Laadivahelduse kujunemine, lõpukao algus (ptk 4.2)																	
	SÄILITA-V						*										
	*JAGATUD-μ	*	*				*	*			*	*			**	*	*
	SILBIÄLG				*											*	
	SILPTAKTIS	*						*								*	
	ÜHES SILBIS					*											*
	SÄILITA-klusiil				*	*	*					*			*	*	*
	RÜTMIKNTR																*
	*PÖRGE					*											*
	ó ₋ → T _μ																
	*HELILINEKLUS	*		*						*	*	*					
	T _μ → ó ₋		*										*				
	*VTV									*	*					*	
	SÄILITA-Vμ						*										
	Ŵ→JAGAMATAμ		*!			*!							*				
	SÄILITA-C-RASKUS																
	KOODA-μ																
	*KERGE DFT																
	ó' → SILBIÄLG				*!											*!	
	KOODATAKTIS	*!															
	RASKERÕH															*!	
	ÜHESILBIS & EILISA-μ					*											*!
	SÄILITA-V & SÄILITA-klus						*!										
	/pi _{μ1} me _{μ2} ta _{μ3} +n/																
a.	(pi _{μ11} .me _{μ2}).da _{μ3} n _{μ3}																
b.	(pi _{μ1} .me _{μ2}). (t _{μ3} a _{μ3} n _{μ0})																
c. ☞	(pi _{μ1} .me _{μ2}). (da _{μ3} n _{μ0})																
d.	(pi _{μ1} .me _{μ2}). (a _{μ3} n _{μ0})																
e.	(pi _{μ1} m _{μ0}). (me _{μ2} a _{μ3} n _{μ3})					*											
f.	(pi _{μ1} .me _{μ2} n _{μ2})						*!										
	/pi _{μ1} me _{μ2} ta _{μ3} +ta _{μ4} /																
a.	...(ta _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})																
b.	...(da _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})																
c. ☞	...(da _{μ3} t _{μ4})																
d.	...(da _{μ3} a _{μ4})																
e.	...(t _{μ3} a _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})																
f.	...(a _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})																
g.	(pi _{μ11} .me _{μ2} a _{μ3}).ta _{μ4}																
h.	(pi _{μ1} m _{μ0}). (me _{μ2} a _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})																

3.3. Vältevahelduse kujunemine (ptk 4.3)																	
/p _{iμ1} me _{μ2} ta _{μ3} +n/ a. (p _{iμ1} .me _{μ2}).ta _{μ3} n b. (p _{iμ1} .me _{μ2}).ta _{μ3} t _{μ0} c. (p _{iμ1} m _{μ2}).ta _{μ3} n _{μ0} d. (p _{iμ1} .me _{μ2} a _{μ3} n) e. (p _{iμ1} .me _{μ2} n) /p _{iμ1} me _{μ2} ta _{μ3} +t _μ / a. (p _{iμ1} .me _{μ2}).ta _{μ3} t _{μ4} b. (p _{iμ1} m _{μ2}).ta _{μ3} t _{μ4} c. (p _{iμ1} .me _{μ2}).ta _{μ3} t _{μ3} d. (p _{iμ1} m _{μ1} .ta _{μ3} t _{μ3}) e. (p _{iμ1} m.ta _{μ3} t _{μ3})	SÄILITA-V			*		*				*		*				*	*
	*μ/HELITU									*		*					*
	*JAGATUD-μ												*		*	*	!
	SILPTAKTIS	*											*				
	SÄILITA-klusiil					*		*									
	*PÖRGE			*								*					
	RÜTMIKNTR																
	*{V,N}TV	*	*	*						*	*	*	*	*	*	*	*
	SÄILITA-Vμ							*						*		*	
	SILBIALG																
	ÜHES SILBIS																
	KOODA-μ	*				*		*									
	*μ] _{PrS}		*	*						*	*	*	*	*	*	*	*
	SÄILITA-C-RASKUS																
	Ŵ→JAGAMATAμ													*			
	*KERGE DFT																
	σ'→SILBIALG																
	KOODATAKTIS	*											*				
	RASKERÕH					*											
	SÄILITA-SUFIKS																
	SÄILITA- μ & SÄILITA-klus							*									

4. selge : selge : selget (< *selkeṭa : *selkeṭan : *selkeṭata)

4.1.1. Enne suurte muutuste perioodi (ptk 3)																
	RASKERÕH	*μ/HELITU	*PÕRGE	*KOMPLEKSNE	*KERGEDFT	KOODA-μ	SÄILITA-C μ - LINK	SÄILITA-C- RASKUS	Ŷ → JAGAMATA-μ	ÜHESILBIS	*HELOBSTR	*{V,N}TV	RÜTMIKNTR	SILPTAKTIS	*JAGATUD-μ	
/se _{μ1} lke _{μ2} ta _{μ3} / (vt <i>jalkata</i>)	a. \mathcal{C} (se _{μ1} l _{μ0}).k _{μ2} e _{μ2} .t _{μ3} a _{μ3}													**	**	
	/se _{μ1} lke _{μ2} ta _{μ3} +n/															
	a. (se _{μ1} l _{μ0} .k _{μ2} e _{μ2}).ta _{μ3} n _{μ3}											*	*!	*	**	
	b. (se _{μ1} l _{μ0} .k _{μ2} e _{μ2}).ta _{μ3} n					*!						*	*	*	*	
	c. (se _{μ1} l _{μ0} .k _{μ2} e _{μ2}).t _{μ3} a _{μ3} n _{μ0}								*!				*		**	
	d. (se _{μ1} l _{μ0} .k _{μ2} e _{μ2}).ta _{μ3} n _{μ0}												*	*!	*	
	e. \mathcal{C} (se _{μ1} l _{μ0}).k _{μ2} e _{μ2} .ta _{μ3} n _{μ0}												*		*	
	f. (se _{μ1} l _{μ0}).k _{μ2} e _{μ2} .ta _{μ3} n _{μ3}									*			*		**	
	g. (se _{μ1} l _{μ1} .k _{μ2} e _{μ2}).ta _{μ3} n _{μ0}									*!			*		*	
	h. (se _{μ1} l _{μ0} .k _{μ2} e _{μ2}).da _{μ3} n _{μ3}											*!		*	*	
	/se _{μ1} lke _{μ2} ta _{μ3} +ta _{μ4} /															
	a. ...ta _{μ3} .ta _{μ4}												**!			
	b. \mathcal{C} ...ta _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4}												*			*
	c. ...t _{μ3} a _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4}															**
	d. ...t _{μ3} a _{μ0} .t _{μ4} a _{μ4}		*!											*		*

4.2. Laadivahelduse kujunemine (ptk 4.2)		SÄILITA-V	*JAGATUD-μ	SILBIALG	SILPTAKTIS	ÜHES SILBIS	SÄILITA-klusiiil	RÜTMIKNTR	*PÕRGE	ó ₋ → T _μ	*HELILINEKLUS	T _μ → ó ₋	*VTV	SÄILITA-Vμ	Ÿ → JAGAMATAμ	SÄILITA-C-RASKUS	KOODA-μ	*KERGE DFT	ó → SILBIALG	KOODATAKTIS	RASKE RÖH	ÜHESILBIS & EILISA-μ	SÄILITA-V & SÄILITA-klus
/se _{μ1} ke _{μ2} ta _{μ3} +n/		a.	(se _{μ1} l _{μ1} .k _{μ2} e _{μ2}). (da _{μ3} ñ _{μ0})				*		*		*				*!				*!				
		b.	(se _{μ1} l _{μ0}). (k _{μ2} e _{μ2} a _{μ3} ñ _{μ3})				*		*		*				*								
		c.	(se _{μ1} l _{μ0}). (k _{μ2} e _{μ2} .a _{μ3} ñ _{μ3})				*		*		*				*!								
		d.	(se _{μ1} l _{μ0}). (k _{μ2} e _{μ2} .da _{μ3} ñ _{μ3})				*		*		*				*!								
		e.	(se _{μ1} l _{μ0}). (ge _{μ2} .a _{μ3} ñ _{μ3})				*		*		*												
		f.	(se _{μ1} l _{μ2}). (da _{μ3} ñ _{μ0})				*		*		*												
		g.	(se _{μ1} l _{μ0}). (ke _{μ2} .a _{μ3} ñ _{μ3})				*		*		*												
		h.	(se _{μ1} l _{μ2} ñ _{μ2})				*		*		*			*									
/se _{μ1} ke _{μ2} ta _{μ3} +ta _{μ4} /		a.	(se _{μ1} l _{μ1} .k _{μ2} e _{μ2}). (da _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})				*		*		*				*!								
		b.	(se _{μ1} l _{μ0}). (k _{μ2} e _{μ2} a _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})				*		*		*				*								
		c.	(se _{μ1} l _{μ0}). (ke _{μ2} a _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})				*		*		*												
		d.	(se _{μ1} l _{μ0}). (ke _{μ2} .a _{μ3} t _{μ4})				*		*		*												
		e.	(se _{μ1} l _{μ0}). (ke _{μ2} a _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})				*		*		*												
		f.	(se _{μ1} l _{μ0}). (ke _{μ2} .a _{μ3}). da _{μ4}				*		*		*												
		g.	(se _{μ1} l _{μ0}). (ke _{μ2} .a _{μ3}). a _{μ4}				*		*		*												
		h.	(se _{μ1} l _{μ0}). (ke _{μ2} .t _{μ3} a _{μ3}). a _{μ4}				*		*		*												

4.3. Vältevahelduse kujunemine (ptk 4.3)																	
	SÄILITA-V																
	*μ/HELITU																
	*JAGATUD-μ																
	SILPTAKTIS		*	*	*				*								
	SÄILITA-klusiiil				*							*					
	*PÖRGE	!	*					*	*	*						*	
	RÜTMIKNTR		*								!	*					*
	*{V,N}TV	*	*	*				*	*	*	*	*	*			*	*
	SÄILITA-Vμ											*	*				
	SILBIALG		!		!				!								
	ÜHES SILBIS																
	KOODA-μ							*	*		*	*	*	*			
	*μ] _{PR} S	*	*	*	*				*	!						*	*
	SÄILITA-C-RASKUS															!	!
	Ŵ→JAGAMATAμ											!					
	*KERGE DFT																
	σ' → SILBIALG																
	KOODATAKTIS									!							
	RASKE RÕH																
	SÄILITA-SUFIKS																
	SÄILITA-μ & SÄILITA-klus																
	/se _{μ1} lke _{μ2μ3} /																
a.	(se _{μ1} l _{μ0}). (ke _{μ2} e _{μ3})																
b.	(se _{μ1} l _{μ0} .ke _{μ2}).e _{μ3}																
c.	(se _{μ1} l _{μ2}).ke _{μ3}																
d.	(se _{μ1} .le _{μ2}).e _{μ3}																
	/se _{μ1} lke _{μ2μ3} +n/																
a.	(se _{μ1} l _{μ0}). (ke _{μ2} e _{μ3} n)																
b.	(se _{μ1} l _{μ0}). (ke _{μ2} .e _{μ3} n)																
c.	(se _{μ1} l _{μ0}). (ke _{μ2} n _{μ3})																
d.	(se _{μ1} l _{μ2}).ke _{μ3} n									!							
e.	(se _{μ1} l _{μ2} .ke _{μ3} n)																
f.	(se _{μ1} l _{μ1} .ke _{μ3} n)																
g.	(se _{μ1} .le _{μ2} n)																
	/se _{μ1} lke _{μ2μ3} +t _μ /																
a.	(se _{μ1} l _{μ2}). (ke _{μ3} e _{μ4} t _{μ4})																
b.	(se _{μ1} l _{μ2}). (ke _{μ3} t _{μ4})																
c.	(se _{μ1} l _{μ2} .ke _{μ3} t _{μ3})																

5. vakk : vaka : vakka (<*vakka : *vakkon : *vakkata)

5.1. Enne suurte muutuste perioodi (ptk 3)													
	RASKERÖH	*μ/HELITU	*PÖRGE	*KOMPLEKSNE	*KERGEDFT	KOODA-μ	SÄILITA-C μ - LINK	SÄILITA-C-RASKUS	Ŷ → JAGAMATA-μ	ÜHES SILBIS	*HELOBSTR	*{V,N}TV	RÜTMIKNTR
*JAGATUD-μ													
SILPTAKTIS													
RÜTMIKNTR													
*{V,N}TV													
*HELOBSTR													
ÜHES SILBIS													
Ŷ → JAGAMATA-μ													
SÄILITA-C-RASKUS													
SÄILITA-C μ - LINK													
KOODA-μ													
*KERGEDFT													
*KOMPLEKSNE													
*PÖRGE													
*μ/HELITU													
RASKERÖH													
/va _{μ1} k _{μ2} a _{μ3} /													
a. (va _{μ1} k _{μ2} .ka _{μ3})		*i											
b. (va _{μ1} .k _{μ3} a _{μ3})								*i					
c. (va _{μ1} k _{μ1} .ka _{μ3})								*i					
d. (va _{μ1} k _{μ1} .k _{μ3} a _{μ3})													
e. (va _{μ1} k _{μ1} .k _{μ3} a _{μ3})													
/va _{μ1} k _{μ2} a _{μ3} n/													
a. (va _{μ1} k _{μ2} .ka _{μ3} n _{μ3})		*i											
b. (va _{μ1} .ka _{μ3} n _{μ3})													
c. (va _{μ1} k _{μ1} .ka _{μ3} n _{μ3})													
d. (va _{μ1} k _{μ1} .k _{μ3} a _{μ3} n)													
e. (va _{μ1} k _{μ1} .k _{μ3} a _{μ3} n)													
/va _{μ1} k _{μ2} a _{μ3} +ta _{μ4} /													
a. (va _{μ1} k _{μ1} .k _{μ3} a _{μ3}).t _{μ4} a _{μ4}													
b. (va _{μ1} .k _{μ3} a _{μ3}).t _{μ4} a _{μ4}													
c. (va _{μ1} k _{μ2}).t _{μ4} a _{μ4}													

5.2. Laadivahelduse kujunemine (ptk 4.2)																
/va _{μ1} k _{μ2} a _{μ3} /	SÄILITA-V															*
	*JAGATUD-μ			*	*	*										
	SILPTAKTIS		*													
	ÜHES SILBIS	*	*		*	*										
	SÄILITA-klusiiil															
	RÜTMIKNTR	*!														
	*PÖRGE															
	ó ₋ → T _μ															
	*HELILINEKLUS															
	T _μ → ó ₋															
	*VTV															
	SÄILITA-Vμ															*!
	Ŵ→JAGAMATAμ				*	*!										
	SÄILITA-C-RASKUS			*!	*!											
	KOODA-μ															
	*KERGE DFT															
	ó' → SILBIALG															
	KOODATAKTIS															
	RASKERÕH															
	ÜHESILBIS & ELISA-μ															
	SÄILITA-V & SÄILITA-klus															
/va _{μ1} k _{μ2} a _{μ3} +n/																
a. \mathcal{C}	(va _{μ1} k _{μ2} ka _{μ3})															
	(va _{μ1} k _{μ2})ka _{μ3}															
	(va _{μ1} ·k _{μ3} a _{μ3})															
	(va _{μ1} k _{μ1} ka _{μ3})															
	(va _{μ1} k _{μ1} ka _{μ3})															
	(va _{μ1} k _{μ1} ka _{μ3})															
/va _{μ1} k _{μ2} a _{μ3} +n/																
a. \mathcal{C}	(va _{μ1} k _{μ2} ka _{μ3} n _{μ3})															
	(va _{μ1} k _{μ2})ka _{μ3} n _{μ3}															
	(va _{μ1} ·k _{μ2} a _{μ3} n _{μ3})															
	(va _{μ1} ·ka _{μ3} n _{μ3})															
	(va _{μ1} k _{μ1} ka _{μ3} n _{μ3})															
	(va _{μ1} k _{μ1} ka _{μ3} n _{μ3})															
/va _{μ1} k _{μ2} a _{μ3} +ta _{μ4} /																
a. \mathcal{C}	(va _{μ1} k _{μ2} ka _{μ3})a _{μ4}															
	(va _{μ1} k _{μ2} ka _{μ3} a _{μ4})															
	(va _{μ1} ·k _{μ3} a _{μ3})a _{μ4}															
	(va _{μ1} k _{μ2} ka _{μ3} a _{μ4})															

5.3. Vältevahelduse kujunemine (ptk 4.3)																
SÄILITA-V					*	*										*
*μ/HELITU	*	*			*	*				*	*				*	*
*JAGATUD-μ		*	*	*								*	*			
SILPTAKTIS										*					*	
SÄILITA-klusiil																
*PÖRGE																
RÜTMIKNTR	*!									*					*	
*{V,N}TV																
SÄILITA-Vμ															*	*
SILBIALG															*!	
ÜHES SILBIS	*!		*	*						*	*		*	*	*	
KOODA-μ										*	*	*	*	*		
*μ]PRS	*	*	*	*	*	*									*	*
SÄILITA-C-RASKUS		*!	*									*!	*	*!		
Ŵ→JAGAMATAμ			*!	*!									*!			
*KERGE DFT																
σ→SILBIALG																
KOODATAKTIS										*!						
RASKERÕH															*!	
SÄILITA-SUFIKS																*!
SÄILITA- μ & SÄILITA-klus																
/va _{μ1} k _{μ2} a _{μ3} /																
a. (va _{μ1} k _{μ2} .ka _{μ3})																
b. (va _{μ1} .k _{μ3} a _{μ3})																
c. (va _{μ1} k _{μ1} .ka _{μ3})																
d. (va _{μ1} k _{μ1} .k _{μ3} a _{μ3})																
e. (va _{μ1} k _{μ2})																
f. ⌘ (va _{μ1} k _{μ2,3})																
/va _{μ1} k _{μ2} a _{μ3} +n/																
a. ⌘ (va _{μ1} k _{μ2} .ka _{μ3} n)																
b. (va _{μ1} k _{μ2} .ka _{μ3} n)										*!						
c. (va _{μ1} .ka _{μ3} n)																
d. (va _{μ1} k _{μ1} .ka _{μ3} n)																
e. (va _{μ1} k _{μ3} a _{μ3} n)																
/va _{μ1} k _{μ2} a _{μ3} + V _μ]PRS/																
a. (va _{μ1} k _{μ2} .ka _{μ3}).a _{μ4}																
b. (va _{μ1} k _{μ2} .ka _{μ3} a _{μ4})																
c. ⌘ (va _{μ1} k _{μ2} .ka _{μ3})																
d. (va _{μ1} k _{μ2})																

6. laud : laua : lauda (<*lautā : *lautān : *lautatā)

6.1. Enne suurte muutuste perioodi (ptk 3)															
	RASKERÕH	*μ/HELITU	*PÕRGE	*KOMPLEKSNE	*KERGEDFT	KOODA-μ	SÄILITA-Cμ-LINK	SÄILITA-C-RASKUS	JAGAMATA-μ	ÜHES SILBIS	*HELÖBSTR	*{V,N}TV	RÜTMIKNTR	SILPTAKTIS	*JAGATUD-μ
/la _{μ1} u _{μ2} ta _{μ3} /												*!	*		
a. (la _{μ1} u _{μ2} .ta _{μ3})													*!		*
b. (la _{μ1} u _{μ2} .t _{μ3} a _{μ3})														*	*
c. (la _{μ1} u _{μ2}).t _{μ3} a _{μ3}															*
d. (la _{μ1} u _{μ1} .t _{μ3} a _{μ3})					*!				*						**
/la _{μ1} u _{μ2} ta _{μ3} +n/															
a. (la _{μ1} u _{μ2} .ta _{μ3} n _{μ3})												*	*!		*
b. (la _{μ1} u _{μ2} .t _{μ3} a _{μ3} n)						*!							*		*
c. (la _{μ1} u _{μ2}).ta _{μ3} n _{μ3}												*		*	*
d. (la _{μ1} u _{μ2}).ta _{μ3} n _{μ0})												*			
/la _{μ1} u _{μ2} ta _{μ3} +ta _{μ4} /															
a. (la _{μ1} u _{μ2}).t _{μ3} a _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4}														**	**
b. (la _{μ1} u _{μ2} .t _{μ3} a _{μ3}).t _{μ4} a _{μ4}													*!	*	*

6.2. Laadivahelduse kujunemine (ptk 4.2)																
	SÄILITA-V					*	*									*
	*JAGATUD-μ		*	*	**	*	*			**	*	*		*		*
	SILPTAKTIS			*							*				**	
	ÜHES SILBIS															
	SÄILITA-klusiil												*			
	RÜTMIKNTR	*	*!							*	*			*		
	*PÕRGE											*				*
	ó ₋ → T _μ	*				*				*		*	*			*
	*HELILINEKLUS														*!	
	T _μ → ó ₋															
	*VTV	*!								*!		*	*!			*!
	SÄILITA-Vμ					*	*	*								
	Ŵ→JAGAMATAμ				*			*!								
	SÄILITA-C-RASKUS															
	KOODA-μ					*!					*!					
	*KERGE DFT				*!											
	ó ₋ → SILBIALG															
	KOODATAKTIS											*!				
	RASKERÕH															
	ÜHESILBIS & EILISA-μ															
	SÄILITA-V & SÄILITA-klus															
	*σ _{μμμ}															
	/ a _{μ1} u _{μ2} ta _{μ3} /															
a.	(a _{μ1} u _{μ2} .ta _{μ3})															
b.	(a _{μ1} u _{μ2} .t _{μ3} a _{μ3})															
c.	(a _{μ1} u _{μ2}).t _{μ3} a _{μ3}															
d.	(a _{μ1} u _{μ1} .t _{μ3} a _{μ3})															
e.	(a _{μ1} u _{μ2} t)															
f.	(a _{μ1} u _{μ2} t _{μ2})															
	/ a _{μ1} u _{μ2} ta _{μ3} +n/															
a.	(a _{μ1} u _{μ2} .ta _{μ3} n _{μ3})															
b.	(a _{μ1} u _{μ2} .t _{μ3} a _{μ3} n)															
c.	(a _{μ1} u _{μ2}).ta _{μ3} n _{μ3}															
d.	(a _{μ1} u _{μ2}). (ta _{μ3} n _{μ0})															
f.	(a _{μ1} u _{μ2} .a _{μ3} n _{μ3})															
	/ a _{μ1} u _{μ2} ta _{μ3} +ta _{μ4}															
a.	(a _{μ1} u _{μ2}).t _{μ3} a _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4}															
b.	(a _{μ1} u _{μ2} .t _{μ3} a _{μ3}).t _{μ4} a _{μ4}															
c.	(a _{μ1} u _{μ2}).t _{μ3} a _{μ3} .a _{μ4}															
d.	(a _{μ1} u _{μ2} .t _{μ3} a _{μ3}).da _{μ4}															
e.	(a _{μ1} u _{μ2}). (ta _{μ3} t _{μ4})															

6.3. Vältevahelduse kujunemine (ptk 4.3)																		
	SÄILITA-V			*	*	*												*
	* μ /HELITU																	*
	*JAGATUD- μ		*															
	SILPTAKTIS	*								*					**	*	*	*
	SÄILITA-klusiil											*				*	*	
	*PÖRGE										*							
	RÜTMIKNTR						*			*								*
	*{V,N}TV	*	*						*!	*	*				*	*		
	SÄILITA-V μ		*	*	*	*									*	*		*
	SILBIALG					*!						*!			*!		*!	
	ÜHES SILBIS																	
	KOODA- μ				*	*			*	*		*						
	* μ] _{PrS}	*!	*	*!							*!				*	*	*	*
	SÄILITA-C-RASKUS																	
	$\check{V} \rightarrow$ JAGAMATA μ		*	*														
	*KERGE DFT		*!															
	$\sigma \rightarrow$ SILBIALG																	
	KOODATAKTIS									*!								
	RASKERÕH																	
	SÄILITA-SUFIKS																	*!
	SÄILITA- μ & SÄILITA-klus																	
$/la_{\mu 1} u_{\mu 2} ta_{\mu 3}/$																		
a.	$(la_{\mu 1} u_{\mu 2}) \cdot ta_{\mu 3}$																	
b.	$(la_{\mu 1} u_{\mu 1} \cdot ta_{\mu 3})$																	
c.	$(la_{\mu 1} u_{\mu 2} t_{\mu 2})$																	
d.	$(la_{\mu 1} \cdot u_{\mu 2} t)$																	
e.	$(la_{\mu 1} u_{\mu 2,3} t)$																	
$/la_{\mu 1} u_{\mu 2} ta_{\mu 3} + n/$																		
a.	$(la_{\mu 1} u_{\mu 2} \cdot ta_{\mu 3} n)$																	
b.	$(la_{\mu 1} u_{\mu 2}) \cdot ta_{\mu 3} n$																	
c.	$(la_{\mu 1} u_{\mu 2}) \cdot (ta_{\mu 3} n_{\mu 0})$																	
d.	$(la_{\mu 1} u_{\mu 2} \cdot a_{\mu 3} n)$																	
$/la_{\mu 1} u_{\mu 2} ta_{\mu 3} + V_{\mu}]_{PrS}/$																		
a.	$(la_{\mu 1} u_{\mu 2}) \cdot ta_{\mu 3} \cdot a_{\mu 4}$																	
b.	$(la_{\mu 1} u_{\mu 2}) \cdot ta_{\mu 3}$																	
c.	$(la_{\mu 1} u_{\mu 2}) \cdot a_{\mu 3}$																	
d.	$(la_{\mu 1} u_{\mu 2}) \cdot a_{\mu 3} \cdot a_{\mu 4}$																	
e.	$(la_{\mu 1} u_{\mu 2} t_{\mu 3})$																	

7. paat : paadi : paati (<*paatti : *paatti : *paatti)

7.1. Enne suurte muutuste perioodi (ptk 3)													
	RASKERÕH	*μ/HELITU	*PÕRGE	*KOMPLEKSNE	*KERGEDFT	KOODA-μ	SÄILITA-Cμ-LINK	SÄILITA-C-RASKUS	JAGAMATA-μ	ÜHES SILBIS	*HELOBSTR	*{V,N}TV	RÜTMIKNTR
*JAGATUD-μ													
SILPTAKTIS													
RÜTMIKNTR													
*{V,N}TV													
*HELOBSTR													
ÜHES SILBIS													
Ŷ → JAGAMATA-μ													
SÄILITA-C-RASKUS													
SÄILITA-Cμ-LINK													
KOODA-μ													
*KERGEDFT													
*KOMPLEKSNE													
*PÕRGE													
*μ/HELITU													
RASKERÕH													
/pa _{μ1} μ2t _{μ3} i _{μ4} /													
a. (pa _{μ1} a _{μ2} t _{μ2} t _{μ4})													
b. (pa _{μ1} a _{μ2} t _{μ2} t _{μ4} i _{μ4})													
c. (pa _{μ1} a _{μ2} t _{μ2})t _{μ4} i _{μ4}													
d. (pa _{μ1} a _{μ2} t _{μ4} i _{μ4})													
/pa _{μ1} μ2t _{μ3} i _{μ4} +n/													
a. (pa _{μ1} a _{μ2} t _{μ2} t _{μ4} n _{μ4})													
b. (pa _{μ1} a _{μ2} t _{μ2} t _{μ4} i _{μ4} n)													
c. (pa _{μ1} a _{μ2} t _{μ2})t _{μ4} i _{μ4} n													
d. (pa _{μ1} a _{μ2} t _{μ2})t _{μ4} n _{μ4}													
e. (pa _{μ1} a _{μ2} t _{μ2})t _{μ4} n _{μ5})													
f. (pa _{μ1} a _{μ2} t _{μ4} n _{μ4})													
/pa _{μ1} μ2t _{μ3} i _{μ4} +ta _{μ5} /													
a. (pa _{μ1} a _{μ2} t _{μ2})t _{μ4} i _{μ4} t _{μ5} a _{μ5}													
b. (pa _{μ1} a _{μ2} t _{μ2} t _{μ4} i _{μ4})t _{μ5} a _{μ5}													

7.2. Laadivahelduse kujunemine (ptk 4.2)		SÄILITA-V	*JAGATUD-μ	SILPTAKTIS	ÜHES SILBIS	SÄILITA-klusiiil	RÜTMIKNTR	*PÖRGE	ó ₋ → T _μ	*HELILINEKLUS	T _μ → ó ₋	*VTV	SÄILITA-Vμ	V → JAGAMATA μ	SÄILITA-C- RASKUS	KOODA-μ	*KERGE DFT	ó' → SILBIALG	KOODATAKTIS	RASKE RÖH	ÜHES SILBIS & EILISA-μ	SÄILITA-V & SÄILITA-klus	*σ _{μμμ}
/pa _{μ1μ2} t _{μ3} i _{μ4} /																							
a.	(pa _{μ1} a _{μ2} t _{μ2} t _{μ4})		*		*		*							*									
b.	(pa _{μ1} a _{μ2} t _{μ2} t _{μ4} i _{μ4})		*		*		*							*									
c. [⊗]	(pa _{μ1} a _{μ2} t _{μ2})t _{μ4} i _{μ4}		*		*		*							*									
d.	(pa _{μ1} a _{μ2} t _{μ4} i _{μ4})		*		*		*							*									
f.	(pa _{μ1} a _{μ2} t _{μ2})		*		*		*							*									
g.	(pa _{μ1} a _{μ2} t _{μ3})		*		*		*							*									
/pa _{μ1μ2} t _{μ3} i _{μ4} +n/																							
a.	(pa _{μ1} a _{μ2} t _{μ2} t _{μ4} n _{μ4})		*		*		*							*									
b.	(pa _{μ1} a _{μ2} t _{μ2} t _{μ4} i _{μ4} n)		*		*		*							*									
c.	(pa _{μ1} a _{μ2} t _{μ2})t _{μ4} i _{μ4} n		*		*		*							*									
d.	(pa _{μ1} a _{μ2} t _{μ2})t _{μ4} n _{μ4}		*		*		*							*									
e. [⊗]	(pa _{μ1} a _{μ2} t _{μ2})t _{μ3} i _{μ3} n _{μ4}		*		*		*							*									
f.	(pa _{μ1} a _{μ2} t _{μ4} n _{μ4})		*		*		*							*									
/pa _{μ1μ2} t _{μ3} i _{μ4} +ta _{μ5} /																							
a.	(pa _{μ1} a _{μ2} t _{μ2})t _{μ4} i _{μ4} t _{μ5} a _{μ5}		*		*		*							*									
b.	(pa _{μ1} a _{μ2} t _{μ2})t _{μ4} i _{μ4} t _{μ5} a _{μ5}		*		*		*							*									
c. [⊗]	(pa _{μ1} a _{μ2} t _{μ2})t _{μ4} i _{μ4} a _{μ5}		*		*		*							*									
d.	(pa _{μ1} a _{μ2})d _{μ4} a _{μ5}		*		*		*							*									

8. konn : konna : konna (<*konna : *konnan : *konnata)

8.1. Enne suurte muutuste perioodi (ptk 3)													
	RASKERÖH	*μ/HELITU	*PÖRGE	*KOMPLEKSNE	*KERGEDFT	KOODA-μ	SÄILITA-Cμ-LINK	SÄILITA-C-RASKUS	Š → JAGAMATA-μ	ÜHES SILBIS	*HELOBSTR	*{V,N}TV	RÜTMIKNTR
*JAGATUD-μ													
SILPTAKTIS													
RÜTMIKNTR													
*{V,N}TV													
*HELOBSTR													
ÜHES SILBIS													
Š → JAGAMATA-μ													
SÄILITA-C-RASKUS													
SÄILITA-Cμ-LINK													
KOODA-μ													
*KERGEDFT													
*KOMPLEKSNE													
*PÖRGE													
*μ/HELITU													
RASKERÖH													
/ko _{μ1} n _{μ2} a _{μ3} /													
a. (ko _{μ1} n _{μ2} .na _{μ3})													
b. (ko _{μ1} n _{μ2} .na _{μ3})													
c. (ko _{μ1} .n _{μ3} a _{μ3})													
d. (ko _{μ1} n _{μ1} .na _{μ3})													
e. (ko _{μ1} n _{μ1} .na _{μ3})													
f. (ko _{μ1} n. n _{μ3} a _{μ3})													
/ko _{μ1} n _{μ2} a _{μ3} +n/													
a. (ko _{μ1} n _{μ2} .na _{μ3} n _{μ3})													
b. (ko _{μ1} n _{μ2} .na _{μ3} n _{μ3})													
c. (ko _{μ1} .n _{μ2} a _{μ2} n _{μ3})													
d. (ko _{μ1} n _{μ1} .na _{μ3} n _{μ3})													
e. (ko _{μ1} n _{μ1} .na _{μ3} n _{μ3})													
/ko _{μ1} n _{μ2} a _{μ3} +ta/													
a. (ko _{μ1} n _{μ2} .na _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})													
b. (ko _{μ1} n _{μ2} .na _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})													
c. (ko _{μ1} n _{μ2} .na _{μ3} .t _{μ4} a _{μ4})													

8.2. Laadivahelduse kujunemine (ptk 4.2)																
/ko _{μ1} n _{μ2} a _{μ3} /	SÄILITA-V							*								*
	*JAGATUD-μ			*	*	*	*				*	*	*	*	*	*
	SILPTAKTIS		*									*				
	ÜHES SILBIS	*	*		*	*	*				*	*		*	*	
	SÄILITA-klusii															
	RÜTMIKNTR	*!									*					
	*PÕRGE														*!	
	ó ₋ → T _μ															
	*HELILINEKLUS															
	T _μ → ó ₋															
	*VTV															
	SÄILITA-Vμ															*!
	Ÿ → JAGAMATAμ				*	*!							*	*		
	SÄILITA-C-RASKUS			*!	*!		*					*	*!			
	KOODA-μ						*!							*!		
	*KERGE DFT															
	ó → SILBIALG															
	KOODATAKTIS										*!					
	RASKERÕH											*!				
	ÜHESILBIS & EILISA-μ															
	SÄILITA-V & SÄILITA-klus															
/ko _{μ1} n _{μ2} a _{μ3} +n/																
a. (ko _{μ1} n _{μ2} .na _{μ3})	a.															
	b.															
	c.															
	d.															
	e.															
a. (ko _{μ1} n _{μ2} .na _{μ3} n _{μ3})	a.															
	b.															
	c.															
	d.															
	e.															
/ko _{μ1} n _{μ2} a _{μ3} +ta _{μ4} /																
a. (ko _{μ1} n _{μ2} .na _{μ3}).a _{μ4}	a.															
	b.															
	c.															
	d.															

8.3. Vältevahelduse kujunemine (ptk 4.3)																		
	SÄILITA-V				*	*												*
	*μ/HELITU																	
	*JAGATUD-μ		*	*	*						*							
	SILPTAKTIS									*						*	*	
	SÄILITA-klusiil																	
	*PÖRGE																	
	RÜTMIKNTR	*!				*			*							*		
	*{V,N}TV																	
	SÄILITA-Vμ				*!													*
	SILBIALG															*!		
	ÜHES SILBIS	*!	*	*					*	*		*	*			*	*	*
	KOODA-μ								*	*	*	*	**					
	*μ] _{PRS}	*	*	*	*	*										*	*	*
	SÄILITA-C-RASKUS		*								*!	*	*!					
	Ÿ→JAGAMATAμ		*!	*!								*!						
	*KERGE DFT																	
	σ' → SILBIALG																	
	KOODATAKTIS									*!								
	RASKERÕH																*!	
	SÄILITA-SUFIKS																	*!
	SÄILITA- μ & SÄILITA-klus																	
	/kO _{μ1} ŋ _{μ2} a _{μ3} /																	
a.	(kO _{μ1} ŋ _{μ2} .nā _{μ3})																	
b.	(kO _{μ1} ŋ _{μ1} .nā _{μ3})																	
c.	(kO _{μ1} ŋ _{μ1} .ŋ _{μ3} a _{μ3})																	
d.	(kO _{μ1} ŋ _{μ2})																	
e.	(kO _{μ1} ŋ _{μ2,3})																	
	/kO _{μ1} ŋ _{μ2} a _{μ3} /																	
a.	(kO _{μ1} ŋ _{μ2} .nā _{μ3} n)																	
b.	(kO _{μ1} ŋ _{μ2}).nā _{μ3} n																	
c.	(kO _{μ1} .nā _{μ3} n)																	
d.	(kO _{μ1} ŋ _{μ1} .nā _{μ3} n)																	
e.	(kO _{μ1} ŋ.ŋ _{μ3} a _{μ3} n)																	
	/kO _{μ1} ŋ _{μ2} a _{μ3} + V _μ] _{PRS} /																	
a.	(kO _{μ1} ŋ _{μ2} .nā _{μ3}).a _{μ4}																	
b.	(kO _{μ1} ŋ _{μ2} .nā _{μ3} a _{μ4})																	
c.	(kO _{μ1} ŋ _{μ2} .ŋā _{μ3})																	
d.	(kO _{μ1} ŋ _{μ2})																	

9. Olulisemad muutused

	(ka.la)	(ka.lan)	(ka.la).ta	(jal).ka	(jal).kan	(jal).ka.ta	(vak.ka)	(vak.kan)	(vak).ka.ta
Klusiilide nõrgenemine (ptk 3)			(ka.la).ta		(jal).kan	(jal).ka.ta		(vak.kan)	(vak).ka.ta
Taktimata klusiili nõrgenemine (ptk 4.2.3.1)			(ka.la).ta		(jal).kan	(jal).ka.ta		(vak.kan)	(vak).ka.ta
Nõrga klusiili kadu (ptk 4.2)			(ka.la).ta			(jal).ka.ta			
Sise- ja lõpukadu, VV lühenemine (ptk 4.3)			(ka.la).a		(ja.lan)	(jal).ka.a	(vak).ka	(vak.kan)	(vak).ka.a
n, k, h kadu sõna lõpust (ptk 4.4.1)		(ka.la)	(ka.la)	(jal)k	(ja.la)	(jal).ka	(vakk)	(vak.ka)	(vak).ka

	(pi.me).ta	(pi.me).(tan)	(pi.me).(ta.ta)	(sel).ke.ta	(sel).ke.(tan)	(sel).ke.(ta.ta)
Klusiili nõrgenemine (ptk 3)	(pi.me).ta	(pi.me).(tan)	(pi.me).(ta.ta)	(sel).ke.ta	(sel).ke.(tan)	(sel).ke.(ta.ta)
Taktimata klusiili nõrgenemine (ptk 4.2.3.1)	(pi.me).ta	(pi.me).(tan)	(pi.me).(ta.ta)	(sel).ke.ta	(sel).ke.(tan)	(sel).ke.(ta.ta)
Nõrga klusiili kadu (ptk 4.2)	(pi.me).a	(pi.me).(dan)	(pi.me).(dat)	(sel).ke.a	(sel).(ke.an)	(sel).(ke).ta
Sise- ja lõpukadu, VV lühenemine (ptk 4.3)	(pi.me)	(pi.me).(tan)	(pi.me).(tat)	(sel).ke	(sel).(keen)	(sel).(ket)
n, k, h kadu, t nõrgenemine sõna lõpus (ptk 4.4.1)		(pi.me).ta	(pi.me).tat	(sel).ke	(sel).ke	(sel).ket

ELULOOKIRJELDUS

Külli Prillop

Sünniaeg ja -koht: 24. november 1974, Tallinn
Kodakondsus: Eesti
Aadress: Tartu, J. Koorti 3, 51011
e-post: kulli.prillop@ut.ee
Praegune töökoht: Tartu Ülikool, eesti ja soome-ugri keeleteaduse osakond, teadur

Haridus:

1993	Tallinna Õismäe Humanitaarkeskool
2000	Tartu Ülikool, BA, eesti keel
2001	Tartu Ülikool, MA, eesti keel
2005–2011	Tartu Ülikool, doktoriõpe, eesti keel

Doktoritööga seotud publikatsioonid:

1. Finnic stop gradation as an effect of mora sharing. – *Linguistica Uralica*, 2011, nr 3, lk 161–181.
2. Järgsilpide *o* ja *u* varieerumine ning traditsioonid vanas kirjakeeles. – *Keel ja Kirjandus*, 2009, nr 8–9, lk 595–607.
3. Optimaalsusteooria. Kuidas eesti keeles klusiilid nõrgenesid ja kadusid. – *Keel ja Kirjandus*, 2006, nr 12, lk 955–972.

CURRICULUM VITAE

Külli Prillop

Date and place of birth: November 24th, 1974, Tallinn
Citizenship: Estonian
Address: Tartu, J. Koorti 3, 51011
e-mail: kulli.prillop@ut.ee
Current position: University of Tartu, Department of Estonian and
Finno-Ugric Linguistics, Researcher

Education:

1993	Tallinn Õismäe Humanitarian Secondary School
2000	University of Tartu, BA, Estonian language
2001	University of Tartu, MA, Estonian language
2005–2011	PhD student at the University of Tartu, Estonian language

Publications connected with the thesis:

1. Finnic stop gradation as an effect of mora sharing. – *Linguistica Uralica*, 2011, nr 3, lk 161–181.
2. Järgsilpide *o* ja *u* varieerumine ning traditsioonid vanas kirjakeeles. – *Keel ja Kirjandus*, 2009, nr 8–9, lk 595–607.
3. Optimaalsusteooria. Kuidas eesti keeles klusiilid nõrgenesid ja kadusid. – *Keel ja Kirjandus*, 2006, nr 12, lk 955–972.

DISSERTATIONES PHILOLOGIAE ESTONICAE UNIVERSITATIS TARTUENSIS

1. **Ülle Viks.** Eesti keele klassifikatoorne morfoloogia. Tartu, 1994.
2. **Helmi Neetar.** Deverbaalne nominaaltuletus eesti murretes. Tartu, 1994.
3. **Ülo Valk.** Eesti rahvausu kuradi-kujutelm. Tartu, 1994.
4. **Arvo Eek.** Studies on quantity and stress in Estonian. Tartu, 1994.
5. **Reet Kasik.** Verbid ja verbaalsubstantiivid tänapäeva eesti keeles. Tartu, 1994.
6. **Silvi Vare.** Nimi- ja omadussõnatuletus tänapäeva eesti kirjakeeles. Tartu, 1994.
7. **Heiki-Jaan Kaalep.** Eesti keele ressursside loomine ja kasutamine keele- tehnoloogilises arendustöös. Tartu, 1998.
8. **Renate Pajusalu.** Deiktikud eesti keeles. Tartu, 1999.
9. **Vilja Oja.** Linguistic studies of Estonian colour terminology. Tartu, 2001.
10. **Külli Habicht.** Eesti vanema kirjakeele leksikaalsest ja morfosüntaktilisest arengust ning Heinrich Stahli keele eripärast selle taustal. Tartu, 2001.
11. **Pire Teras.** Lõunaeeesti vokaalisüsteem: Võru pikkade vokaalide kvaliteedi muutumine. Tartu, 2003.
12. **Merike Parve.** Välited lõunaeeesti murretes. Tartu, 2003.
13. **Toomas Help.** Sõnakeskne keelemudel: Eesti regulaarne ja irregulaarne verb. Tartu, 2004.
14. **Heli Laanekask.** Eesti kirjakeele kujunemine ja kujundamine 16.–19. sajandil. Tartu, 2004.
15. **Peeter Päll.** Võõrnimed eestikeelses tekstis. Tartu, 2005.
16. **Liina Lindström.** Finiitverbi asend lauses. Sõnajärg ja seda mõjutavad tegurid suulises eesti keeles. Tartu, 2005.
17. **Kadri Muischnek.** Verbi ja noomeni püsiühendid eesti keeles. Tartu, 2006.
18. **Kanni Labi.** Eesti regilaulude verbisemantika. Tartu, 2006.
19. **Raili Pool.** Eesti keele teise keelena omandamise seaduspärasusi täis- ja osasihitise näitel. Tartu, 2007.
20. **Sulev Iva.** Võru kirjakeele sõnamuutmissüsteem. Tartu, 2007.
21. **Arvi Tavast.** The translator is human too: a case for instrumentalism in multilingual specialised communication. Tartu, 2008.
22. **Evar Saar.** Võrumaa kohanimede analüüs enamlevinud nimeosade põhjal ja traditsioonilise kogukonna nimesüsteem. Tartu, 2008.
23. **Pille Penjam.** Eesti kirjakeele *da-* ja *ma-*infinitiiviga konstruktsioonid. Tartu, 2008.
24. **Kristiina Praakli.** Esimese põlvkonna Soome eestlaste kakskeelne keelekasutus ja koodikopeerimine. Tartu, 2009.

25. **Mari Mets.** Suhtlusvõrgustikud reaalajas: võru kõnekeele varieerumine kahes Võrumaa külas. Tartu, 2010.
26. **Karen Kuldnohk.** Militaarne retoorika. Argumentatsioon ja keeleline mõjutamine Eesti kaitsepoliitilises diskursuses. Tartu, 2011.
27. **Kai Tafenau.** Uue Testamendi tõlkimisest Rootsi ajal: käsikirjad, tõlkijad ja eesti kirjakeel. Tartu, 2011.